

Guillermo L. Dumrauf

Finanzas Corporativas

UN ENFOQUE LATINOAMERICANO



2^a EDICIÓN

Alfaomega

Finanzas Corporativas:

un enfoque latinoamericano
2^a edición

Finanzas Corporativas:

un enfoque latinoamericano

2^a edición

Guillermo L. Dumrauf



Buenos Aires • Bogotá • México DF • Santiago de Chile

Dumrauf, Guillermo L.

Finanzas Corporativas : un enfoque latinoamericano. - 2a ed. - Buenos Aires : Alfaomega Grupo Editor Argentino, 2010.

768 pp. ; 23 x 17 cm.

ISBN 978-987-1609-08-6

1. Finanzas. 2. Economía y Empresas. I. Título

CDD 332

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, su tratamiento informático y/o la transmisión por cualquier otra forma o medio sin autorización escrita de Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.

Edición: Damián Fernández

Revisión de estilo: Silvia Mellino

Diagramación de interiores: Patricia Baggio-Diego Linares

Diseño de tapa: Estix Roa

Revisión de armado: Silvia Mellino

Internet: <http://www.alfaomega.com.mx>

Todos los derechos reservados © 2010, por Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.

Paraguay 1307, PB, oficina 11

Queda hecho el depósito que prevé la ley 11.723

NOTA IMPORTANTE: La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento a nivel profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos han sido elaborados con gran cuidado por el autor y reproducidos bajo estrictas normas de control. Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A. no será jurídicamente responsable por errores u omisiones, daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele.

Los nombres comerciales que aparecen en este libro son marcas registradas de sus propietarios y se mencionan únicamente con fines didácticos, por lo que Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A. no asume ninguna responsabilidad por el uso que se dé a esta información, ya que no infringe ningún derecho de registro de marca. Los datos de los ejemplos y pantallas son ficticios, a no ser que se especifique lo contrario. Los hipervínculos a los que se hace referencia no necesariamente son administrados por la editorial, por lo que no somos responsables de sus contenidos o de su disponibilidad en línea.

Empresas del grupo:

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A.

Paraguay 1307 P.B. "11", Buenos Aires, Argentina, C.P. 1057

Tel.: (54-11) 4811-7183 / 8352

E-mail: ventas@alfaomegagroupeditor.com.ar

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Pitágoras 1139, Col. Del Valle, México, D.F., México, C.P. 03100

Tel.: (52-55) 5089-7740 – Fax: (52-55) 5575-2420 / 2490. Sin costo: 01-800-020-4396

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.

Carrera 15 No. 64 A 29, Bogotá, Colombia

PBX (57-1) 2100122 - Fax: (57-1) 6068648

E-mail: scliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A.

General del Canto 370-Providencia, Santiago, Chile

Tel.: (56-2) 235-4248 – Fax: (56-2) 235-5786

E-mail: agechile@alfaomega.cl

Este libro es para Emilia, cuya paciencia y apoyo lo tornaron posible,
y para Thiago y Gonzalo, que ayudaron a su manera.

Mensaje del Editor

Los conocimientos son esenciales en el desempeño profesional. Sin ellos es imposible lograr las habilidades para competir laboralmente. La Universidad o las instituciones de formación para el trabajo ofrecen la oportunidad de adquirir conocimientos que serán aprovechados más adelante en beneficio propio y de la sociedad. El avance de la ciencia y de la técnica hace necesario actualizar continuamente esos conocimientos. Cuando se toma la decisión de embarcarse en una vida profesional, se adquiere un compromiso de por vida: mantenerse al día en los conocimientos del área u oficio que se ha decidido desempeñar.

Alfaomega tiene por misión ofrecer conocimientos actualizados a estudiantes y profesionales dentro de lineamientos pedagógicos que faciliten su utilización y permitan desarrollar las competencias requeridas por una profesión determinada. Alfaomega espera ser su compañera profesional en este viaje de por vida por el mundo del conocimiento.

Alfaomega hace uso de los medios impresos tradicionales en combinación con las tecnologías de la información y las comunicaciones (IT) para facilitar el aprendizaje. Libros como éste tienen su complemento en una página Web, en donde el alumno y su profesor encontrarán materiales adicionales, información actualizada, pruebas (test) de autoevaluación, diapositivas y vínculos con otros sitios Web relacionados.

Esta obra contiene numerosos gráficos, cuadros y otros recursos para despertar el interés del estudiante y facilitarle la comprensión y apropiación del conocimiento.

Cada capítulo se desarrolla con argumentos presentados en forma sencilla y estructurada claramente hacia los objetivos y metas propuestas. Asimismo, cada uno de ellos concluye con diversas actividades pedagógicas para asegurar la asimilación del conocimiento y su extensión y actualización futuras.

Los libros de Alfaomega están diseñados para ser utilizados dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje y pueden ser usados como textos guía en diversos cursos o como apoyo para reforzar el desarrollo profesional.

Alfaomega espera contribuir así a la formación y el desarrollo de profesionales exitosos para beneficio de la sociedad.

Acerca del autor



Guillermo L. Dumrauf es profesor titular de Finanzas en la Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de la Argentina (CEMA), donde dicta valuación de empresas en la maestría de Finanzas, Matemática Financiera en la maestría de evaluación de proyectos (CEMA-ITBA) y opciones reales en el doctorado en Finanzas.

Es profesor titular de cálculo financiero aplicado en el posgrado de Administración Financiera de la Universidad de Buenos Aires y profesor titular de análisis cuantitativo de bonos en la Universidad Nacional de Rosario. Es autor de los libros “Finanzas Corporativas” (Grupo Guía, 2003, 1ra edición), “Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional” (La Ley, 2006, 2da edición) y “Macroeconomía Explicada” (La Ley, 2008).

El Dr. Dumrauf es frecuentemente invitado como conferencista para disertar en el país y en el exterior. Ha sido expositor en congresos y seminarios en las Universidades del CEMA, San Andrés, Torcuato Di Tella, Federal do Espírito Santo (Brasil), Autónoma Gabriel René Moreno (Bolivia),

Politécnico Grancolombiano y Universidad Javeriana (Colombia), Universidad de Cuenca y del Azuay (Ecuador) y Universidad de El Salvador (Centroamérica), donde fue declarado docente distinguido en 1998. En 2008 fue designado miembro honorario del Consejo Asesor para el Instituto de Economía de la Universidad Católica de Salta.

Es director de tesis doctorales en Economía y Finanzas y frecuentemente escribe en diarios y revistas especializadas en Economía y Finanzas.

En la práctica profesional, se le reconoce una importante trayectoria como consultor en Finanzas Corporativas y mercado de capitales; ha prestado asesoramiento a diversas compañías, entidades financieras de primera línea y organismos gubernamentales en Argentina, Brasil, Ecuador, Bolivia y Estados Unidos. Su campo de actuación se concentra en la valuación de empresas, oferta pública inicial de acciones, estructuras de financiamiento, evaluación de proyectos, coberturas de riesgo con derivados, opciones reales y análisis de escenarios económicos. Para conocer más acerca del perfil profesional de su consultora puede ingresar en:

www.dumrauf.com.ar

Guillermo L. Dumrauf es Doctor en Ciencias Económicas con una tesis sobre la estructura de capital óptima de la firma.

Índice

| | |
|--|-----------|
| Reconocimientos | XXI |
| Acerca de este libro | XXVII |
| Parte I: Fundamentos y herramientas de las Finanzas Corporativas | |
| Capítulo 1: Fundamentos y principios de las Finanzas | 1 |
| Introducción | 1 |
| 1. Objetivos de las finanzas | 2 |
| 2. Los costos de agencia: ¿los gerentes y accionistas tienen el mismo objetivo? | 4 |
| 3. Áreas en que se desempeña el ejecutivo de finanzas | 5 |
| Finanzas Corporativas y Administración Financiera | 5 |
| Inversiones financieras | 7 |
| Mercado de capitales | 7 |
| 4. Visiones de la empresa | 7 |
| La visión del mecanismo de la inversión | 7 |
| La visión del modelo contable | 8 |
| La visión del conjunto de contratos | 9 |
| 5. Funciones y objetivos de la gerencia financiera | 9 |
| Presupuesto de capital | 10 |
| Estructura de capital | 10 |
| Capital de trabajo | 10 |
| 6. Formas alternativas de organización de los negocios | 11 |
| Explotación unipersonal | 11 |
| Sociedad | 11 |
| Sociedades anónimas | 12 |
| 7. La empresa y los mercados financieros | 12 |
| 8. Globalización de los mercados financieros | 13 |
| 9. Las finanzas y la ciencia económica: principios y leyes | 15 |
| Principios relacionados con la transacción financiera | 16 |
| 10. Las Finanzas y el rol de los supuestos de la teoría | 21 |
| Resumen | 21 |
| Preguntas | 21 |
| Parte II: Análisis y planificación financiera | |
| Capítulo 2: Panorámica de los estados financieros, los impuestos y el flujo de efectivo | 25 |
| Introducción | 25 |
| 1. El estado económico o de resultados | 26 |
| El resultado operativo de la empresa | 27 |
| El último renglón del estado económico: el resultado neto | 28 |
| Los rubros "otros ingresos" y "otros egresos" | 28 |
| 2. El balance | 29 |
| El activo | 30 |
| El pasivo | 30 |
| Las acciones comunes y el capital suscripto | 31 |
| Acciones preferidas | 32 |
| Utilidades retenidas | 32 |
| Estado de evolución del patrimonio neto | 33 |
| El capital de trabajo | 35 |
| 3. El estado del flujo de efectivo | 36 |
| 4. ¿Los balances representan la realidad financiera de la empresa? | 37 |
| Los estados financieros contienen información histórica | 37 |
| La clave es saber "leer" los estados financieros | 41 |

| | | | |
|---|----|--|-----|
| 5. Impuestos | 42 | El <i>cash flow</i> indirecto | 86 |
| <i>Tax planning</i> | 43 | Conceptos que representan ingresos y egresos de fondos en el modelo indirecto | 87 |
| Tasa promedio y tasa marginal en el impuesto de sociedades | 45 | Dinámica del <i>cash flow</i> de la firma: de la contabilidad al flujo de efectivo | 90 |
| Traslado de quebrantos | 46 | Diseño del flujo de efectivo en planilla de cálculo .. | 93 |
| Diferencias entre el balance contable y el balance fiscal | 46 | El <i>cash flow</i> directo | 93 |
| Impuestos sobre los activos de las empresas y los patrimonios de las personas | 48 | | |
| Resumen | 48 | 3. Pasos para elaborar la proyección del desempeño | 94 |
| Preguntas | 49 | El arte y la ciencia económica en la proyección de los estados financieros | 95 |
| Problemas | 49 | El estado de resultados primero | 96 |
| Capítulo 3: Análisis financiero | 53 | Proyección de los rubros del estado financiero: costos operativos y costos financieros | 99 |
| Introducción | 53 | Proyección de los rubros del balance | 100 |
| 1. Análisis vertical | 54 | Proyección del flujo de efectivo de una compañía .. | 103 |
| 2. Análisis horizontal | 57 | Análisis de sensibilidad del desempeño de Aconcagua | 107 |
| 3. Índices financieros | 59 | Algunos detalles y precauciones | 110 |
| Índices de liquidez | 59 | | |
| Índices de endeudamiento | 61 | | |
| Índices de actividad | 64 | | |
| Índices de rentabilidad | 67 | | |
| Índices de valor de mercado (múltiplos) | 71 | | |
| Seleccionar un punto de referencia | 73 | | |
| 4. Alcances y limitaciones de los ratios financieros | 75 | 4. Diferentes medidas del flujo de efectivo | 112 |
| El análisis financiero en la pequeña empresa y los procedimientos <i>ad hoc</i> | 76 | <i>Free cash flow</i> | 112 |
| Resumen | 77 | <i>Capital cash flow</i> | 113 |
| Preguntas | 78 | <i>Equity cash flow</i> | 113 |
| Problemas | 78 | El <i>cash flow</i> "contable" | 113 |
| Capítulo 4: Planificación financiera de largo plazo | 83 | Caso de aplicación real: el flujo de efectivo de American Plast | 115 |
| Introducción | 83 | Resumen | 117 |
| 1. El horizonte de planeamiento | 84 | Preguntas | 117 |
| Requisitos de un buen planeamiento | 85 | Problemas | 118 |
| 2. La proyección de los estados financieros: consultoría y administración financiera | 86 | | |
| | | Parte III: El valor en Finanzas y la fijación de precios de activos | |
| | | Capítulo 5: El valor tiempo del dinero | 123 |
| | | Introducción | 123 |
| | | 1. Concepto y función del valor futuro | 124 |
| | | 2. Concepto y función del valor actual | 125 |
| | | 3. Tasas de interés | 126 |
| | | Tasa nominal y tasa proporcional | 126 |
| | | La tasa efectiva | 127 |
| | | La tasa equivalente | 129 |
| | | El cálculo financiero en un contexto inflacionario: | |

| | | | |
|--|------------|---|-----|
| la tasa de interés real | 131 | Valuación de acciones sobre la base de los dividendos esperados sin crecimiento | 166 |
| La tasa de descuento comercial | 131 | Rendimientos de la inversión en acciones | 168 |
| Tasa de interés vencida equivalente a la tasa de descuento comercial | 132 | Valuación de acciones con crecimiento constante .. | 169 |
| 4. Calcular el valor de un flujo de efectivo | 132 | Estimación de la tasa de crecimiento | 171 |
| Valor actual de una corriente temporaria de pagos fijos | 133 | Valuación de acciones con fases de crecimiento variable | 173 |
| Valor actual de una corriente de pagos perpetua | 137 | Valuación de acciones preferidas | 176 |
| Análisis de sensibilidad con Excel | 139 | Valuación de acciones a partir del <i>price-earning</i> .. | 176 |
| Valuación de una perpetuidad con crecimiento | 140 | | |
| Valor final de una corriente de pagos temporaria (imposición) | 141 | | |
| Resumen | 143 | 4. Determinantes del costo de oportunidad del dinero | 179 |
| Preguntas | 144 | Riesgo | 180 |
| Problemas | 144 | Inflación esperada | 180 |
| Capítulo 6: Valuación de acciones y obligaciones | 147 | Impuestos | 180 |
| Introducción | 147 | Vencimiento y estructura temporal de la tasa de interés | 181 |
| 1. Valor de los activos en un mercado eficiente: la parábola revisada | 148 | Resumen | 181 |
| 2. Valuación y rendimiento de la inversión en obligaciones | 148 | Preguntas | 181 |
| Conceptos fundamentales de la valuación de bonos | 149 | Problemas | 182 |
| Valuación de un bono con pago del principal al vencimiento | 151 | Capítulo 7: Riesgo y rentabilidad | 185 |
| Medidas de rendimiento de la inversión en bonos .. | 153 | Introducción | 185 |
| Concepto de rendimiento al vencimiento (<i>yield to maturity</i>) | 153 | 1. ¿La Bolsa recompensa a los inversores? | |
| Rendimiento corriente | 154 | Rendimientos en Estados Unidos, Latinoamérica y la metáfora del casino al revés | 186 |
| Evolución del precio | 156 | Rendimientos en Estados Unidos: 1925-2008 | 186 |
| Bonos comprados en períodos intermedios de renta .. | 158 | Rendimientos en Latinoamérica: 1989-2008 | 188 |
| Ejemplo de aplicación real: costo efectivo de una obligación negociable | 160 | La prima por el riesgo de mercado (<i>Market Risk Premium</i>) | 191 |
| La estructura temporal de la tasa de interés | 161 | 2. Repaso de las categorías de estadística utilizadas en Finanzas | 192 |
| Riesgos asociados a la inversión en bonos | 163 | La distribución normal | 192 |
| 3. Valuación y rendimiento de la inversión en acciones | 166 | La media y la media ponderada | 194 |
| | | Medidas de dispersión: la varianza y el desvío estándar | 194 |
| | | La covarianza y el coeficiente de correlación | 202 |
| | | 3. El portafolio o cartera de inversiones | 205 |
| | | ¿Qué es el rendimiento esperado de un portafolio? .. | 205 |
| | | Estimación del riesgo del portafolio | 206 |
| | | Portafolios eficientes | 210 |
| | | El teorema de la separación y la línea del mercado de capitales | 211 |

| | |
|---|-----|
| Límites a los beneficios de la diversificación: riesgo no sistemático y riesgo sistemático | 217 |
| 4. El riesgo de mercado de la acción y su contribución al riesgo del portafolio | 221 |
| Medición del riesgo sistemático: el coeficiente Beta | 221 |
| Estimación de los Betas con Excel | 223 |
| Rentabilidad y riesgo. Ideas fundamentales | 226 |
| Resumen | 227 |
| Preguntas | 228 |
| Problemas | 230 |
| Capítulo 8: Modelos de valuación de activos de capital | 233 |
| Introducción | 233 |
| 1. La hipótesis de la eficiencia del mercado de capital | 234 |
| 2. El modelo de valuación de activos de capital (CAPM) | 235 |
| La línea del mercado de títulos (SML) | 236 |
| ¿Qué ocurre si alguna acción no se ubicara sobre la línea del mercado de títulos? | 237 |
| Relación entre la SML y la CML | 238 |
| La CML y la SML se transforman en una sola función | 239 |
| Test empíricos del CAPM | 239 |
| Utilización del CAPM para estimar el rendimiento esperado | 241 |
| 3. El costo de capital en mercados emergentes | 242 |
| La tasa libre de riesgo | 242 |
| La prima por el riesgo de mercado | 243 |
| El coeficiente Beta en los mercados emergentes | 245 |
| El coeficiente Beta cuando no hay valores de mercado | 248 |
| La utilización del CAPM en aquellos países sin mercados de capitales desarrollados plantea las siguientes complicaciones: | 248 |
| El riesgo país | 253 |
| 4. El modelo de valuación por arbitraje | 262 |
| Resumen | 264 |
| Preguntas | 265 |
| Problemas | 266 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 9: Opciones financieras y opciones reales | 269 |
| Introducción | 269 |
| 1. Principales tipos de opciones | 270 |
| Opciones de compra | 271 |
| Opciones de venta | 272 |
| 2. Factores que determinan el precio de una opción | 274 |
| El valor de la acción | 274 |
| El precio de ejercicio | 274 |
| La volatilidad | 274 |
| El tiempo de vida de la opción | 275 |
| La tasa de interés libre de riesgo | 275 |
| Los dividendos | 276 |
| 3. Ejercicio de la opción antes de su vencimiento | 277 |
| Opciones de compra que no distribuyen dividendos | 277 |
| Opciones de venta que no distribuyen dividendos | 279 |
| El efecto de los dividendos | 279 |
| La paridad <i>put-call</i> en las opciones europeas | 280 |
| Aplicaciones de la paridad <i>put-call</i> en las Finanzas | 280 |
| 4. Valuación de opciones | 281 |
| Límite mínimo y máximo para una opción de compra que no distribuye dividendos | 281 |
| Límite mínimo y máximo para una opción de venta que no distribuye dividendos | 283 |
| Cálculo del valor de la opción a partir del método binomial | 284 |
| El atajo de las probabilidades neutras ponderadas | 287 |
| Diferencias entre la valuación de la opción americana y la europea | 291 |
| 5. Las opciones en las Finanzas Corporativas | 299 |
| Opciones en las decisiones de inversión | 300 |
| Las acciones como una opción sobre los activos | 303 |
| Diferencias entre las opciones reales y las opciones financieras | 305 |
| Resumen | 305 |

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Preguntas | 306 | Resumen | 339 |
| Problemas | 306 | Preguntas | 340 |
| Parte IV: Presupuesto de capital y decisiones de inversión | | Problemas | 341 |
| Capítulo 10: Técnicas de evaluación de proyectos de inversión | 309 | Capítulo 11. Planificación, análisis del riesgo y opciones reales del proyecto | 345 |
| Introducción | 309 | Introducción | 345 |
| 1. La tasa de ganancia contable | 310 | 1. Detalles en la planificación del flujo de efectivo del proyecto | 346 |
| 2. El período de recupero (<i>payback</i>) | 312 | Los flujos de efectivo incrementales | 347 |
| Desventajas del <i>payback</i> | 312 | El horizonte de tiempo del proyecto: valor de la continuidad y valor de la liquidación | 350 |
| 3. Período de recupero descontado (<i>discounted payback</i>) | 313 | La inflación | 352 |
| 4. El valor actual neto (VAN) | 314 | El <i>free cash flow</i> del proyecto | 353 |
| Cómo debe interpretarse el VAN | 315 | El <i>equity cash flow</i> | 354 |
| ¿Qué ocurre cuando el VAN es igual o muy próximo a cero? | 316 | Auditoría del proyecto | 354 |
| ¿Qué dice el VAN sobre los flujos de efectivo que proporciona el proyecto? | 317 | 2. Análisis del riesgo del proyecto | 355 |
| 5. La tasa interna de retorno (TIR) | 318 | Primer paso: análisis de sensibilidad | 358 |
| El supuesto de la reinversión de fondos | 319 | Segundo paso: análisis de escenarios | 360 |
| Cómo calcular la TIR sin ayuda de calculadoras financieras | 320 | Tercer paso: la simulación y el método de Monte Carlo | 366 |
| Proyectos "convencionales" o simples: cuando el VAN y la TIR coinciden | 322 | 3. Valuar la flexibilidad: opciones reales en proyectos de inversión | 375 |
| Diferencias y analogías entre el VAN y la TIR | 323 | Valuación de la opción de expansión | 375 |
| 6. El índice de rentabilidad o relación costo-beneficio | 323 | Valuación de la opción de abandono | 377 |
| 7. Algunos inconvenientes de las técnicas de presupuesto de capital | 324 | Valuación de la opción de contracción | 378 |
| a) Proyectos mutuamente excluyentes | 324 | Cómo valuar la combinación de opciones | 379 |
| b) Proyectos de endeudamiento | 329 | Resumen | 382 |
| c) La estructura temporal de la tasa de interés | 330 | Preguntas | 382 |
| d) Multiplicidad o ausencia de TIR | 330 | Problemas | 382 |
| e) La reinversión de fondos y la TIR modificada (<i>TIRM</i>) | 332 | Apéndice | 385 |
| El método de la anualidad equivalente | 337 | Prueba del Teorema Central del Límite con el lanzamiento de un dado | 388 |
| 8. Cálculo del VAN y de la TIR con flujos no periódicos | 338 | Capítulo 12: Costo de capital | 391 |
| | | Introducción | 391 |
| | | 1. El costo de capital, el costo marginal y el costo promedio ponderado | 392 |
| | | 2. Determinar la proporción de cada componente | 393 |

| | |
|--|-----|
| 3. Costo de los distintos componentes de cada tipo específico de capital | 394 |
| Costo de la deuda y de las acciones preferidas | 394 |
| Costo de capital propio interno y externo | 398 |
| 4. El costo promedio ponderado del capital (wacc) | 403 |
| Resumen | 412 |
| Preguntas | 413 |
| Problemas | 414 |

Parte V: Estructura de capital y política de dividendos

| | |
|---|-----|
| Capítulo 13: Teoría de la estructura de capital | 417 |
| Introducción | 417 |
| 1. Conceptos básicos | 418 |
| La visión ingenua del apalancamiento financiero | 419 |
| El análisis EBIT-EPS | 420 |
| 2. La tesis de Modigliani-Miller | 422 |
| Proposición I: el valor de la firma | 424 |
| Proposición II: el rendimiento esperado de las acciones | 426 |
| Proposición III: regla para las decisiones de inversión | 429 |
| La "visión tradicional" de la estructura de capital | 431 |
| 3. El efecto de los impuestos en la estructura de capital | 432 |
| El valor del ahorro fiscal | 434 |
| Costo de capital ajustado por impuestos | 437 |
| El efecto de los impuestos personales | 438 |
| 4. Los costos de la insolvencia financiera | 442 |
| Costos directos e indirectos de las dificultades financieras | 442 |
| El problema del incentivo adverso y el juego de la deuda | 444 |
| 5. La estructura de capital óptima: beneficios fiscales versus dificultades financieras | 445 |
| 6. La teoría de la información asimétrica | 446 |
| Resumen | 447 |
| Preguntas | 448 |
| Problemas | 449 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo 14: La estructura de capital en la práctica | 451 |
| Introducción | 451 |
| 1. El CAPM combinado con las proposiciones de MM con impuestos | 452 |
| Desapalancamiento y reapalancamiento del coeficiente Beta | 453 |
| 2. Métodos de valuación por descuento de flujos | 454 |
| Integración de la información financiera con la información del mercado de capitales | 454 |
| Método del <i>equity cash flow</i> o del valor de las acciones | 457 |
| Método del <i>free cash flow</i> | 457 |
| Método del <i>capital cash flow</i> | 458 |
| Método del valor presente ajustado (APV) | 458 |
| Prueba de equivalencia de los cuatro métodos | 458 |
| Diferencias entre los distintos métodos | 459 |
| El wacc approach en la estructura de capital | 460 |
| 3. Estimación de los costos de insolvencia financiera | 463 |
| Indicadores de solvencia financiera | 464 |
| Cobertura y calificación del riesgo: evidencia empírica | 467 |
| 4. Un modelo para la Estructura de Capital Óptima (Eco) | 467 |
| Obtención del valor de las dificultades financieras | 473 |
| ¿Es aplicable una teoría de <i>trade-off</i> en las sociedades de capital cerrado? | 476 |
| 5. Otros puntos de referencia en la estructura de capital | 477 |
| Resumen | 481 |
| Preguntas | 483 |
| Problemas | 483 |
| Capítulo 15: Creación de valor con las decisiones financieras | 487 |
| Introducción | 487 |
| 1. Medidas equivocadas del desempeño de la compañía | 488 |
| Mito número uno: aumentar las ganancias siempre es bueno | 488 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Mito número dos: aumentar el ROE | 490 | Margen de seguridad | 527 |
| Mito número tres: la deuda barata | 490 | Supuestos del punto de equilibrio económico | 528 |
| Mito número cuatro: el crecimiento | 491 | Punto de equilibrio económico más utilidad deseada | 530 |
| Mito número cinco: <i>cash flow</i> positivo es felicidad | 495 | Cambios en el punto de equilibrio | 531 |
| Mito número seis: el ratio precio-ganancia (<i>price earning</i>) | 496 | El punto de equilibrio económico y la estrategia de precios | 533 |
| Mito número siete: rendimiento <i>versus</i> plazo de cobranza | 496 | 2. El punto de equilibrio financiero | 533 |
| Intercambio entre los rendimientos de corto y largo plazo | 497 | Punto de equilibrio del flujo de efectivo | 533 |
| 2. Crear valor con las decisiones financieras | 498 | Comparación entre los puntos de equilibrio económico, financiero y de efectivo | 534 |
| Crear valor con las decisiones de inversión | 498 | 3. La palanca operativa y la palanca financiera | 536 |
| Crear valor con las decisiones de financiamiento | 500 | El <i>leverage</i> operativo y el riesgo económico | 536 |
| Crear valor con las decisiones de desinversión: <i>fit</i> y <i>focus</i> | 502 | El <i>leverage</i> financiero y el riesgo financiero | 539 |
| El <i>leverage</i> combinado | 542 | Resumen | 543 |
| 3. Medidas de creación de valor: el EVA® | 503 | Preguntas | 543 |
| El capital invertido | 504 | Problemas | 544 |
| El NOPAT | 505 | Capítulo 17: Política y administración financiera de corto plazo | 547 |
| El retorno sobre el capital invertido (ROIC) | 507 | Introducción | 547 |
| Valuación de la firma con el método del <i>free cash flow</i> | 508 | 1. Políticas para la administración del capital de trabajo | 548 |
| Medir la creación de valor con EVA® | 509 | Políticas para el financiamiento de los activos corrientes | 549 |
| Algunas precauciones en la aplicación de EVA® | 512 | El ciclo operativo y el ciclo dinero-mercancías-dinero | 552 |
| El valor de mercado agregado o MVA (<i>market value added</i>) | 513 | Escenarios económicos y política del capital de trabajo | 554 |
| 4. ¿La política de dividendos puede crear valor? | 515 | Ventajas y desventajas del financiamiento de corto plazo | 556 |
| Las ventajas de pagar dividendos bajos | 516 | 2. Administración de activos de corto plazo | 556 |
| Las ventajas de pagar dividendos altos | 517 | Administración del efectivo | 556 |
| Contenido informativo de los dividendos | 517 | La teoría de la demanda de dinero para transacciones | 557 |
| Resumen | 518 | Administración de cuentas por cobrar | 561 |
| Preguntas | 519 | Administración de inventarios | 566 |
| Problemas | 519 | 3. Administración de la deuda de corto plazo | 571 |
| Parte VI: Planificación y administración financiera de corto plazo | | Crédito comercial | 571 |
| Capítulo 16: El punto de equilibrio económico y financiero en la empresa | 523 | Posición neta de crédito comercial | 572 |
| Introducción | 523 | Crédito bancario de corto plazo | 572 |
| 1. El punto de equilibrio económico | 524 | | |
| El PEE y el sistema de costeo directo | 525 | | |

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| Resumen | 575 | Teoría de la paridad de las tasas de interés (PTI) | 616 |
| Preguntas | 576 | Teoría del tipo de cambio futuro esperado | 617 |
| Problemas | 576 | Teoría de la paridad relativa del poder adquisitivo | 620 |
| Parte VII: Tópicos especiales de las Finanzas | | | |
| Capítulo 18: Fusiones y adquisiciones | 579 | El efecto de fisher internacional | 623 |
| Introducción | 579 | Como las paridades ayudan a pensar al directorio financiero | 625 |
| 1. Fusiones, Adquisiciones y Consolidaciones .. | 580 | ¿Financiamiento en moneda local o extranjera? | 625 |
| Formas de adquisición | 582 | Cómo cubren las empresas el riesgo cambiario | 627 |
| <i>Takeovers</i> privados | 585 | Resumen | 628 |
| Cómo se define el valor de la adquisición | 586 | Preguntas | 628 |
| ¿Cuánto se paga por el control? | 587 | Problemas | 629 |
| 2. Motivos de las fusiones | 589 | Capítulo 20: Valuación de empresas en mercados emergentes | 631 |
| Motivos válidos: sinergias, sinergias, sinergias... .. | 589 | Introducción | 631 |
| Motivos discutibles | 595 | 1. Aspectos particulares de la valuación en mercados emergentes | 632 |
| 3. Estrategias de ataque y defensa en las fusiones | 599 | Marco general de la valuación | 633 |
| ¿Tienen éxito las fusiones? | 601 | ¿Cómo estimar el costo del capital del accionista cuando no hay valores de mercado? El problema de la circularidad | 645 |
| Resumen | 602 | 2. Valuación de un caso real | 652 |
| Preguntas | 602 | Análisis del desempeño histórico | 652 |
| Problemas | 603 | Conversión del flujo de fondos a moneda extranjera | 655 |
| Capítulo 19: Globalización financiera y Finanzas internacionales | 605 | Estimación del "valor justo" de la compañía con las operaciones actuales | 658 |
| Introducción | 605 | Estimación del "valor justo" de la compañía modificando la estructura de capital | 658 |
| La conexión financiera: globalización y mercados de capitales | 606 | Valor de los activos no operativos menos el valor de las deudas no operativas | 659 |
| El rol de la reserva federal de Estados Unidos | 606 | Primas por tamaño, control y descuento por liquidez | 659 |
| Globalización y mercados emergentes: efectos tequila, dragón, vodka, samba y tango | 609 | Chequeo del valor justo con múltiplos comparables | 660 |
| El riesgo país, el ciclo económico y los valores de los activos en los países emergentes | 610 | Alcances y limitaciones de los múltiplos | 662 |
| El mercado de divisas | 611 | ¿Múltiplos o flujo de fondos descontado? | 664 |
| Tipos de cambio de contado | 612 | Resumen | 665 |
| El tipo de cambio real | 613 | Preguntas | 665 |
| Las relaciones de paridad: tasa de interés, inflación y tipo de cambio | 615 | Problemas | 667 |
| Apéndice A: Distribución nominal acumulativa | | | |
| 669 | | | |

| | |
|--|-----|
| Apéndice B: Respuestas y soluciones | 671 |
| Capítulo 1 | |
| Respuestas a las preguntas | 671 |
| Capítulo 2 | |
| Respuestas a las preguntas | 672 |
| Soluciones a los problemas | 673 |
| Capítulo 3 | |
| Respuestas a las preguntas | 675 |
| Soluciones a los problemas | 676 |
| Capítulo 4 | |
| Respuestas a las preguntas | 677 |
| Soluciones a los problemas | 678 |
| Capítulo 5 | |
| Respuestas a las preguntas | 681 |
| Soluciones a los problemas | 682 |
| Capítulo 6 | |
| Respuestas a las preguntas | 684 |
| Soluciones a los problemas | 685 |
| Capítulo 7 | |
| Respuestas a las preguntas | 687 |
| Soluciones a los problemas | 688 |
| Capítulo 8 | |
| Respuestas a las preguntas | 690 |
| Soluciones a los problemas | 691 |
| Capítulo 9 | |
| Respuestas a las preguntas | 694 |
| Soluciones a los problemas | 694 |
| Capítulo 10 | |
| Respuestas a las preguntas | 697 |
| Soluciones a los problemas | 698 |
| Capítulo 11 | |
| Respuestas a las preguntas | 701 |
| Soluciones a los problemas | 702 |
| Capítulo 12 | |
| Respuestas a las preguntas | 705 |
| Soluciones a los problemas | 706 |
| Capítulo 13 | |
| Respuestas a las preguntas | 707 |
| Soluciones a los problemas | 709 |
| Capítulo 14 | |
| Respuestas a las preguntas | 710 |
| Soluciones a los problemas | 710 |
| Capítulo 15 | |
| Respuestas a las preguntas | 713 |
| Soluciones a los problemas | 713 |
| Capítulo 16 | |
| Respuestas a las preguntas | 715 |
| Soluciones a los problemas | 716 |
| Capítulo 17 | |
| Respuestas a las preguntas | 717 |
| Soluciones a los problemas | 718 |
| Capítulo 18 | |
| Respuestas a las preguntas | 721 |
| Soluciones a los problemas | 722 |
| Capítulo 19 | |
| Respuestas a las preguntas | 723 |
| Soluciones a los problemas | 724 |
| Capítulo 20 | |
| Respuestas a las preguntas | 724 |
| Soluciones a los problemas | 725 |
| Bibliografía | 727 |
| Índice analítico | 735 |

Algunos comentarios sobre la obra:

Este libro es uno de los pocos en Finanzas Corporativas disponibles en español. A pesar de los temas típicos tratados en este tipo de libros, el autor lo hace en un estilo muy claro y pedagógico, e incluye temas nuevos y pertinentes. Este libro está totalmente recomendado como un texto completo e integral para un curso de Finanzas Corporativas.

Ignacio Vélez Pareja, Profesor de finanzas de la Universidad Tecnológica de Bolívar y ex Decano de la facultad de Ingeniería Industrial del Politécnico Grancolombiano en Bogotá, Colombia.

Es uno de los mejores libros de Finanzas que he tenido en mis manos en mucho tiempo, acorde con lo que vivimos y a nuestra realidad latinoamericana.

José de Jesús González Serna, Licenciado en Administración y finanzas de la Universidad Panamericana (Campus Bonaterra) y cuenta con la Maestría en Evaluación Socioeconómica de Proyectos por la Universidad Panamericana (Campus México).

Es catedrático en el área Finanzas en destacadas instituciones mexicanas, es socio de varias empresas, además de asesor y consultor

El Dr. López Dumrauf es un estudioso de las Finanzas y un investigador incansable que acostumbra navegar en la frontera del conocimiento de la disciplina. Al mismo tiempo, es un profesional que interactúa permanentemente con los practicantes de las Finanzas en el mundo empresario y, en particular, con aquellos que operan empresas y mercados en América Latina. Todo esto se manifiesta con impecable claridad en esta magnífica obra que amalgama metódicamente teoría y práctica, adaptando en forma singular los conocimientos modernos de las Finanzas Corporativas a nuestros mercados latinoamericanos.

Ernesto A. Barugel es Profesor titular de Finanzas Corporativas en la Maestría de Finanzas de la Universidad del CEMA (Argentina) y consultor de Empresas.

Como practicante en el ámbito de las Finanzas "hispano parlante" necesito una literatura técnica que, además de incluir los aspectos teóricos más relevantes y actuales, incluya ejemplos locales. El Dr. Dumrauf en esta 2º edición de Finanzas Corporativas supera ampliamente mis expectativas, brindándonos un producto de calidad ajustado a nuestra realidad latinoamericana.

José Luis Seoane, Master CFO UADE Business School.

Es Gerente de planeamiento financiero y controller comercial Volkswagen Argentina S.A

Reconocimientos en esta edición

Siempre sostengo que los agradecimientos es la sección del libro que el autor más disfruta. Luego de un largo proceso de revisiones, cambios, madurar los contenidos de las secciones y de recibir opiniones y sugerencias que me ayudaron a mejorar la calidad de la obra, finalmente llego a esta sección, donde tengo el placer de mencionar a aquellos que merecen mi reconocimiento.

Tengo un agradecimiento especial para aquellos colegas que se tomaron el trabajo de revisar las secciones de aquellos capítulos que tuvieron los mayores cambios y los capítulos nuevos. Néstor Fernández, Freddy Vieytes y Gonzalo Mandagarán Rivas revisaron los capítulos de la teoría del portafolio y el CAPM y realizaron valiosas contribuciones. Néstor y Gonzalo me dieron muy buenos consejos sobre las planillas de cálculo que aparecerán en la página Web del libro. Luciano Machain me realizó muy oportunas sugerencias para el capítulo de análisis del riesgo. Eduardo Petracca y Ernesto Barugel realizaron una concienzuda revisión de los capítulos de fusiones y adquisiciones y valuación de empresas en mercados emergentes y Julio Fermo, a su vez, me aportó valiosos comentarios sobre el capítulo de fusiones y adquisiciones. Gabriel Gambetta, quién fuera mi alumno en la UBA, diseñó una buena cantidad de preguntas y ejercicios que se encuentran en la página Web del libro. Gabriel se halla en una promisoria carrera académica y espero que para la tercera edición ya haya culminado su doctorado. Cristian Vasylenko revisó detenidamente los ejercicios del capítulo de punto de equilibrio.

Tengo varios ex alumnos a los que debo mi agradecimiento por haber leído versiones preliminares y corregirme errores. Espero no olvidarme de ninguno: Rodrigo Tollán, Martín Vallejo, Marcelo Mapelli, Sergio Rotondo y Mario Cittadini se tomaron el trabajo de revisar las preguntas y ejercicios que aparecen al final de cada capítulo. Emilia Müller revisó la mayoría de los cálculos de varios capítulos y las pruebas de galera.

Siendo un creyente de los beneficios de la deuda a nivel empresarial, debo decir que estoy en deuda con aquellos profesores, que revisaron capítulos de esta nueva edición y colaboraron desde sus respectivas especialidades para el mejoramiento de la obra:

| | |
|--|--|
| Gabriel Gambetta, Mario Perossa | Universidad de Buenos Aires |
| Gonzalo Mandagarán Rivas | Universidad Tecnológica Nacional |
| Ernesto Barugel y Daniel Lema | Universidad del Cema |
| Juan Ignacio Martínez | Universidad Nacional de Luján |
| Daniel González | Escuela de Negocios, Universidad Argentina de la Empresa |
| Adrián Broz | Universidad de Valencia - España |
| Domingo Tarzia | Universidad Austral – Universidad de Rosario |
| Mariano Merlo | Escuela de Negocios, Universidad de Belgrano |
| Néstor Fernández, Adrián Tarallo, Luciano Machain, Javier Marcus y Alejandro Bour | Universidad Nacional de Rosario - ROFEX |
| Florencia Roca | Universidad Francisco Marroquí – Guatemala |

| | |
|---|---|
| Julio Fermo | Universidad de San Andrés, Universidad de Rosario, Universidad Torcuato Di Tella |
| Joaquín Pérez Fadol | Universidad Argentina de la Empresa |
| Federico Bünsow | Universidad del Salvador |
| Samuel Mongrut Montalván | Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey |
| Amadeo Moreno Torres | Facultad de Ingeniería, Universidad Libre, Bogotá Colombia |
| Fernando Romero | Universidad de Guayaquil, Universidad ESAN, Perú |
| Francisco Beltrán y Carlos Jaramillo Orellana | Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador |
| Eliécer Campos Cárdenas | Graduate School of Management, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador |

A continuación, me gustaría expresar mi agradecimiento a los siguientes profesores, empresarios y consultores, cuyas revisiones, intercambios y comentarios contribuyeron a las ediciones anteriores y a mis otros libros complementarios:

Jorge del Aguila (UADE); Juan Carlos Alonso, Heriberto Fernández y Claudio Sapetnitzky (UBA); Néstor Fernández (UNR); Edgardo Zablotsky (CEMA); Marcelo Elbaum (IAMC); Ignacio Vélez Pareja (Universidad Simón Bolívar); Martín Krause (ESEADE); Ramón Modarelli (Creditanstalt); Miguel Molfino (Deloitte); Pascual Catalana y Alfredo Forran (Volkswagen); Alcides y Gabriel Bourdin (Petropack); Paul Barrett (LoJack Corp); Diego Marcos (Siderca); Alberto Marcel (UNLP); Nicolás Malumíán; Pablo Gutiérrez y Adrián Dipiotti (PriceWaterhouseCoopers); Saúl Torres (Torres Verna y Asociados); Jorge Tisocco y Juan Narbaitz; Juan Katz (ABN Amro Bank); Lucas Ibarra (Citibank); Federico Bünsow (Puente Hnos); Miguel Peres (Mariva); Leonel Posada (Pizza Hut, San Salvador); Ricardo Salgueir (Diadora); Leonardo Alicata (Dulces del Plata); Darío Stefanelli, Miguel Delfiner y Carlos Guberman (BCRA); Edgardo Quaglia (Microglobal); José Mrejen y Luis Delcassé (Insuagro); Rafael Bonet (UBA) y Ariel Moscatelli (FIEL).

Siempre he procurado profundizar el vínculo entre la ciencia económica y la realidad. La tarea de consultoría me ha permitido darle forma a las situaciones prácticas y éstas, a su vez, me han obligado a buscar nuevas respuestas. Las discusiones con Mark Patterson (Calypso Corporation) fueron muy útiles para el análisis de simulación. Con Raúl Miranda, Jorge Acosta y Martín Abramovich tuvimos una interesante discusión en la valuación de una compañía de servicios públicos. Alejandro Bour y Javier Marcus (ROFEX) siempre me prestan su colaboración en el análisis de las coberturas del riesgo cambiario y me ayudaron al revisar el capítulo de opciones. Con José Luis Seoane (Volkswagen Argentina) siempre mantenemos productivas reuniones para tratar diversos temas de las Finanzas Corporativas. Luis Laya (Volkswagen Argentina) me ayudó con la sección donde se trata el *tax planning*. Franco Piccinino y Marcelo Isasmendi, de Telefónica de Argentina, me prestaron colaboración para el capítulo donde se trata la estructura de capital en la práctica.

Fue de fundamental ayuda para la elaboración de las estadísticas, poder contar con la base de datos de Economatica. Deseo expresar mi profundo agradecimiento a Gabriel Serio y a Sergio Ciancaglini por su asistencia, ya que sin esta base de datos no habría sido posible lograr muchos de los cuadros y figuras que aparecen sobre las estadísticas de Latinoamérica y Estados Unidos.

Quiero agradecer especialmente a toda la gente de Alfaomega Grupo Editor: a mi editor, Carlos Márquez Higuera, y a Damián Fernández, quienes desde un primer momento confiaron en el proyecto y pusieron todo de sí para que viera la luz. La tarea de coordinación de la obra y revisión general que realizó Raquel Franco en la primera edición fue utilizada como base para esta nueva edición y Silvia Mellino realizó una nueva revisión para seguir mejorándola. Patricia Baggio y Diego Linares diseñaron el *lay-out* de la obra, procurando imprimirlle un estilo agradable y que facilitara su lectura.

El autor siempre recuerda afectuosamente al Dr. Roberto González Dosil y desea agradecerle por haberlo iniciado en la docencia universitaria.

Deseo expresar mi agradecimiento a todos aquellos que, sin saberlo, fueron sometidos a las versiones preliminares de este libro, ignorando que sus opiniones estaban contribuyendo a mejorar la obra. Quiero agradecer a mi familia por el apoyo que siempre me ha prestado, ya que debieron soportar algún sacrificio y, seguramente, deberán soportar otros en el futuro; sin embargo, ellos también forman parte de los reconocimientos.

Por último, quiero agradecer muy sinceramente a todos aquellos estudiantes, profesionales, colegas, alumnos, del país y del exterior, que permanentemente me escriben y me hacen llegar sus elogios sobre mi tarea académica y profesional –ya sea escribiendo un comentario en una página Web, en forma personal o a través de terceros–. Sepan que los tengo en alta estima y que con sus conceptos me obligan a tratar de ser un poco mejor para la sociedad cada día.

Acerca de este libro

La obra *Finanzas Corporativas* está destinada fundamentalmente al alumno universitario que estudia su primer curso de Finanzas Corporativas o Administración Financiera en las carreras de Ciencias Económicas o Ingeniería, donde se dicta esta disciplina. En tal sentido, se supone que el estudiante que toma por primera vez un curso de Finanzas no tiene conocimiento alguno sobre el tema. Los capítulos clave pueden cubrirse en un semestre.

La estructura del libro está diseñada de modo tal que facilite la tarea del instructor, brindando un camino lógico, pero otorgando al mismo tiempo cierta flexibilidad, en el caso de que se quiera cubrir el material con una secuencia diferente.

También hemos procurado establecer un adecuado puente entre la teoría y la realidad, ya que a menudo los problemas de la vida real requieren una adaptación de los modelos teóricos tradicionales.

Aunque *Finanzas Corporativas* usa material cubierto en cursos de Economía, Contabilidad y Estadística, el conocimiento de estas áreas es muy útil pero no esencial. El único requisito previo es el conocimiento del Álgebra básica y el interés para entender cómo funciona el mundo de las Finanzas.

Por otro lado, si se complementa con algunas lecturas adicionales y casos prácticos, el libro puede adaptarse perfectamente a un curso de posgrado y ser de suma utilidad para los analistas financieros, ejecutivos financieros, consultores económico-financieros y otros profesionales que ejercen funciones dentro del área de Finanzas.

El libro está compuesto por siete partes, que han sido organizadas de tal forma que le permita al estudiante transitar por la avenida de las Finanzas, sumando conocimientos e integrándolos para seguir avanzando.

La primera parte ("Fundamentos y herramientas de las Finanzas Corporativas") se ocupa de los principios rectores de las Finanzas y de mostrar la conexión entre éstas, la Economía, la Contabilidad y los impuestos.

La segunda parte ("Análisis y planificación financiera") trata los estados financieros. Si bien los alumnos que van a tomar un curso de Finanzas Corporativas o Administración Financiera ya han visto materias de Contabilidad en cursos anteriores, hemos realizado un repaso didáctico donde explicamos en lenguaje sencillo qué es un balance, un estado de resultados y también los otros estados financieros. Entendemos que si bien el directivo financiero no necesita ser un experto en Contabilidad para ser un directivo competente, debe tener habilidad para usar e interpretar correctamente la información de estas herramientas.

La tercera parte es "El valor en Finanzas y la fijación de precios de activos". Aquí tratamos el valor tiempo del dinero, proveyendo las herramientas de cálculo financiero necesarias para determinar el precio de los bonos y las acciones. Los capítulos 7 y 8 tratan la relación entre el riesgo y el rendimiento y el capítulo 9 concluye el análisis de estos temas fundamentales, analizando con detenimiento las opciones financieras y las opciones reales, lo que prepara al alumno para su uso posterior, en la cuarta parte.

En la cuarta parte ("Presupuesto de capital y decisiones de inversión") se describen los métodos para la evaluación de los proyectos de inversión y el proceso que involucra el presupuesto de capital. En el capítulo sobre el análisis del riesgo del proyecto se incorpora también

el análisis con opciones reales, que constituirá el campo de investigación más fértil en las Finanzas Corporativas en los próximos años. Esta parte finaliza con el tratamiento del costo del capital, en el capítulo 12.

La quinta parte es "La estructura de capital y política de dividendos" y trata sobre las decisiones de estructura de capital. El capítulo 14 presenta un modelo para la estructura de capital óptima y el capítulo 15 se ocupa de mostrar cómo crear valor con las decisiones financieras.

La sexta parte ("Planificación financiera de corto plazo") se ocupa de la administración financiera de corto plazo. Está dedicada al punto de equilibrio económico y financiero y a la administración del capital de trabajo.

La séptima parte ("Tópicos especiales de las Finanzas") era una deuda de la primera edición que ahora venimos a saldar. En el capítulo 18 tratamos las fusiones y adquisiciones, en el capítulo 19 la globalización financiera y las Finanzas internacionales y en el capítulo 20, la valuación de empresas en mercados emergentes, desarrollando un ejemplo que constituye la adaptación de un caso real y donde se describe toda la problemática de la valuación de empresas en un país latinoamericano.

Finanzas Corporativas ofrece, además, algunos recursos clave para su función didáctica:

Ejemplos. Se ha procurado incluir un ejemplo inmediatamente después de describir un punto teórico. El objetivo es facilitar la comprensión de los temas a través de un caso concreto, donde se presentan los puntos esenciales de la teoría. También hemos incluido varios ejemplos de casos reales, respetando la privacidad de la información si se trataba de compañías de capital cerrado.

Preguntas de autoevaluación. Al final de cada sección, se han incluido algunas preguntas de autoevaluación, que tienen por fin asegurar que el alumno no pase a la sección siguiente sin haber comprendido los aspectos medulares de la sección anterior, de manera que se obligue a fijar los conceptos básicos.

Planillas de cálculo y calculadora financiera. Se han incluido algunos cuadros con explicaciones acerca de cómo utilizar las planillas de cálculo del tipo Excel y la calculadora financiera HP12. La utilización de funciones financieras facilitará enormemente la resolución de algunos problemas que requieren alguna laboriosidad, a la vez que proporcionará entrenamiento al lector.

Apéndice de soluciones a las preguntas y problemas. Al final de cada capítulo se han incluido preguntas específicas y problemas de aplicación. Se trata de casi 170 preguntas y casi 170 ejercicios que ayudan a que el alumno adquiera con detenimiento los conceptos y los recursos técnicos para aplicarlos en casos prácticos. El apéndice B contiene todas las repuestas y todas las soluciones a las preguntas y problemas de los 20 capítulos. Muchas de ellas incluyen un comentario o explicación cuando la complejidad del problema lo hace necesario, con amplio detalle de las fórmulas utilizadas y explicando la lógica de la resolución.

Además, se incluyen más preguntas y ejercicios en la página Web del libro para que el alumno pueda autoevaluarse.

Recursos auxiliares en la página Web del libro

Esta edición tiene apoyo en página Web para varias categorías. De esta forma, podemos actualizar con más frecuencia el material. Los ítems que se incluyen son los siguientes:

Preguntas y ejercicios de autoevaluación. Con las preguntas y ejercicios que se incluyen el alumno podrá autoevaluarse y calibrar los conocimientos que posee de Finanzas.

Videos. Se han grabado videos del autor con una corta presentación para cada capítulo. Los videos representan una síntesis de lo que se trata en cada capítulo y procura motivar al lector.

Powerpoint para docentes. Se trata de una presentación en powerpoint para cada capítulo que ha sido incluida para Server como apoyo en el dictado de la clase.

Planillas de cálculo. En casi todos los capítulos se han utilizado planillas de cálculo Excel, que contienen pequeñas explicaciones sobre su forma de utilización, en particular aquellas que suponen una complejidad mayor, por ejemplo, en el caso del diseño de portafolios, el cálculo de iteraciones, *cash flow*, etcétera. En la página Web aparece el nombre de cada planilla con una pequeña descripción de sus contenidos.

Glosario. En esta oportunidad, hemos incluido el glosario de términos fundamentales en la página Web, lo que facilitará su actualización.

Temas de investigación. Para finalizar su carrera de grado o posgrado, los alumnos deben realizar un trabajo de tesis para culminar sus estudios. Naturalmente, esto conduce a buscar un tema donde desarrollar la tesis; por ello, es que hemos incluido una sección con temas de las Finanzas y de los mercados de capitales donde subsisten controversias o todavía no han sido investigados de manera acabada. Varios de ellos se refieren a problemas que se encuentran en los mercados emergentes. Esperemos que esta sección, que será actualizada periódicamente, pueda contribuir con ideas para el desarrollo de futuros trabajos de investigación.

Apreciado lector, visite <http://virtual.alfaomega.com.mx> para acceder a la página Web del libro.

Estimado profesor: Si desea acceder a los contenidos exclusivos para docentes, por favor contacte al representante de la editorial que lo suele visitar o escribanos a webmaster@alfaomega.com.mx

Prólogo a la segunda edición

Luego del éxito y la acogida que tuvo *Finanzas Corporativas*, había llegado el momento de introducir algunos cambios y actualizaciones.

Esta nueva edición conserva una cantidad de rasgos que los lectores apreciaron en su primera edición: haber sido escrito directamente en español con un lenguaje ameno, la mayor integración entre los grandes bloques de las Finanzas y, fundamentalmente, su perfil latinoamericano, rasgo que hemos profundizado en esta edición. Hemos agregado varias estadísticas de los mercados latinoamericanos y más ejemplos reales sobre el uso de las Finanzas en este lugar del mundo. Creemos que ello justifica que al título original se agregue el subtítulo *Un Enfoque Latinoamericano*.

En esta oportunidad hicimos otro esfuerzo para incorporar lo último que hemos aprendido en la teoría y la experiencia adquirida en los últimos años en la práctica de la consultoría financiera. Es natural que cuando la teoría es confrontada con la realidad aparezcan tensiones; en algunos casos, éstas son evidentes desde el principio. La teoría nos da un marco de referencia donde buscar soluciones para los problemas, pero, al mismo tiempo, la evidencia sirve para revisar las teorías y mejorárlas. Por ello es que hemos procurado reforzar el vínculo entre ciencia y realidad, con el objetivo de ayudar a los directivos financieros a tomar mejores decisiones.

Errores en esta edición

Cada vez que un usuario del texto me señala un error, tengo inmediatamente un par de sentimientos encontrados: por una parte, uno no puede dejar de sentir cierta molestia con uno mismo, por no haber detectado el error a tiempo. Por otro lado, el agradecimiento, ya que ese error puede ser subsanado en una próxima edición. En esta sección del libro, todos los autores dicen algo así como “cualquier error es de nuestra exclusiva responsabilidad”. Y, por lo general, siempre se suele escapar alguno. En esta edición de *Finanzas Corporativas* hemos tratado de evitar este problema, afinando las técnicas de detección de errores. Consideramos que la obra se encuentra ahora relativamente libre de ellos.

Cambios en esta edición

Los capítulos 1 al 6 se mantuvieron prácticamente sin cambios, pero fue incorporada alguna sección. En particular, seguramente encontrará útil la incorporación de alguna función de Excel para realizar el análisis de sensibilidad o algunas aclaraciones didácticas para comprender mejor el flujo de efectivo.

Los capítulos 7 y 8, aunque conservaron su esencia, tuvieron una reestructuración importante. En el caso del capítulo que trata el riesgo y la rentabilidad del portafolio, los cambios buscaron acercar más los ejemplos teóricos a los casos reales, con ejemplos concretos con portafolios de más de 2 acciones, ya que percibía en los alumnos cierta frustración cuando me comentaban que todos los libros de Finanzas trabajaban con ejemplos con 2 acciones solamente. Los alumnos me preguntaban: ¿pero cómo es en la práctica? ¿Cómo usan los administradores profesionales la teoría del portafolio? El capítulo 7 utiliza el Excel para diseñar la

matriz varianza-covarianza y acerca al lector a la realidad. El otro objetivo fue señalar con mayor precisión la conexión entre la teoría del portafolio de Markowitz con el modelo CAPM. En el capítulo 8 de la primera edición ya habíamos tratado la problemática del uso del CAPM en los mercados emergentes; en esta nueva edición hemos buscado profundizar estas cuestiones y creemos haberlo estructurado de una forma más didáctica para facilitar las explicaciones.

En el capítulo 11 hemos introducido una explicación sobre el Monte Carlo para que se entienda cómo trabaja la simulación, en un ejemplo paso a paso. Con ello procuramos alentar su uso en el aula, puesto que el análisis del riesgo es una disciplina que puede manejarse hoy fácilmente gracias a la ayuda de las computadoras.

Los capítulos 12 a 17 conservan la estructura anterior con algunos pequeños arreglos y la incorporación de algunos casos reales, particularmente el capítulo referido a la estructura de capital y el capítulo donde tratamos el método EVA.

Los capítulos 18 a 20 son tres nuevos capítulos que cubren tópicos especiales de las Finanzas: las fusiones y adquisiciones, las Finanzas internacionales y la problemática de la valuación de empresas en mercados emergentes. Creemos que el libro merecía estos capítulos, ya que tratan tres tópicos que son de importancia e interés creciente por parte de los alumnos y los profesionales de las Finanzas.

En la práctica profesional se trabaja mucho con la planilla de cálculo. Conscientes de ello, y con la satisfacción que proporciona desarrollar las tareas con mayor eficiencia, hemos agregado más ejemplos de aplicaciones de Excel sobre casos donde se requiere un análisis de sensibilidad a través de la función “Tabla”, el uso de la función “Solver”, cuando es requerida una iteración, y también varios ejemplos donde mostramos cómo se usan otras funciones matemáticas y estadísticas.

Parte I:

Fundamentos y herramientas de las Finanzas Corporativas

"Como economista, fue frustrante no haber tenido en una teoría de Finanzas Corporativas todo el material junto."

Merton Miller

Capítulo 1

Fundamentos y principios de las Finanzas

Introducción

¿Cuál es la razón para que estudiemos Finanzas? La mayoría de la gente, de una forma u otra, se interesa por el dinero, desea escalar socialmente, mejorar su calidad de vida y darle mejores oportunidades a sus hijos. Por eso, cuanto más conozca de finanzas, más conocimientos tendrá para hacer un uso eficiente de sus recursos.

El campo de las Finanzas está íntimamente ligado con dos antiguas disciplinas, como son la Economía y la Contabilidad. La Economía aporta los conocimientos para el análisis del riesgo, la teoría de los precios a partir de la oferta y la demanda y las relaciones de la empresa con los bancos, los consumidores, los mercados de capitales, el banco central y otros agentes económicos. Cada vez que el gerente financiero de la empresa toma una decisión debe procesar una cantidad de variables económicas: el crecimiento del PBI, la tasa de inflación, la evolución del sector donde se desenvuelve la compañía, el empleo, la tasa de interés, el tipo de cambio, etcétera. A medida que avance en este libro, usted percibirá que las Finanzas están ligadas a la economía por el principio de la escasez. Todos nosotros, de una forma o de otra, administramos recursos escasos; si éstos fueran infinitos, tendríamos, por ejemplo, un Mercedes Benz diferente para usar cada día de la semana: uno azul para el lunes, otro blanco para el martes, sin olvidar uno negro para los sábados por la noche. ¡Qué bueno sería! Lamentablemente, nuestros recursos son limitados y, en general, tratamos de hacer un uso eficiente de ellos. Si no contamos con el dinero suficiente para comprar una buena casa y un automóvil de lujo, seguramente preferiremos sólo una vivienda mejor y nos contentaremos con un automóvil menos

lujoso. En este ejemplo, administramos la escasez. El ejecutivo financiero también administra la escasez cuando cuenta con una suma limitada de dinero y debe darle el mejor uso, seleccionando las oportunidades de inversión que crean mayor valor para el accionista.

La relación con la Contabilidad se establece porque ésta suministra datos acerca de la salud económico-financiera de la compañía a través de los estados contables. La necesidad de información que tienen los ejecutivos generalmente se satisface a través de reportes contables que son utilizados como un medio de comunicación dentro de la empresa. Las Finanzas son el nexo entre la Economía y la Contabilidad, pues conectan la teoría económica con las cifras provistas por los estados financieros.

El campo de las Finanzas tal vez sea uno de los que más oportunidades ofrece para el desarrollo de una carrera profesional. Permite el desempeño como ejecutivo financiero, analista, administrador de portafolio, banquero, consultor financiero, etcétera.

Todas las decisiones financieras siempre aparecen guiadas por una serie de principios que, adoptados adecuadamente, permiten mejorar la calidad de estas decisiones. Los principios funcionan muchas veces como una tabla de salvación ante una situación no prevista donde la rutina y la experiencia a veces no alcanzan.

El objetivo de este capítulo es ofrecer una visión panorámica de las Finanzas y su objeto de estudio, cuáles son los objetivos del administrador financiero y los principios que guían su accionar.

1. Objetivos de las Finanzas

Las Finanzas representan aquella rama de la ciencia económica que se ocupa de todo lo concerniente al **valor**. Se ocupan de cómo tomar las mejores decisiones para aumentar la riqueza de los accionistas, esto es, el valor de sus acciones. En el plano empresarial, el ejecutivo financiero debe tomar normalmente dos tipos de decisiones básicas: las decisiones de inversión, relacionadas con la compra de activos, y las decisiones de financiamiento, vinculadas a la obtención de los fondos necesarios para la compra de dichos activos. En el plano personal, también las Finanzas nos enseñan cómo tomar las mejores decisiones, por ejemplo, cuando tenemos que solicitar un préstamo o invertir nuestro dinero en un activo financiero, o en un emprendimiento pequeño.

El objetivo de las Finanzas es maximizar la riqueza de los accionistas. De esta forma, las decisiones de inversión y las decisiones de financiamiento deben agregar a la empresa tanto valor como sea posible. El ejecutivo financiero debe, en última instancia, ocuparse de asignar eficientemente los recursos y orientar todas sus decisiones para aumentar el valor de la riqueza de los accionistas.

El concepto de “maximizar el valor” genera inmediatamente una pregunta: ¿cómo medimos si la empresa crea o destruye valor? Este punto será tratado con detenimiento en este libro, pero queremos hacer una diferenciación importante: “generar ganancias” no necesariamente es lo mismo que maximizar el valor. Si bien las ganancias y el valor pueden estar muchas veces ligados,¹ no es cualquier ganancia la que maximiza el valor, ya que muchas veces las ganancias

¹ Para un desarrollo sistemático de la función empresarial, véase Ludwig von Mises (1966).

generan “espejismos” que llevan a una mala asignación de recursos y a la destrucción de riqueza. Por supuesto, en el medio ambiente de los mercados de capitales, los inversores buscan maximizar sus ganancias cuando compran los títulos que la compañía emite; lo mismo hace un administrador de portafolios cuando busca la mejor combinación entre riesgo y rendimiento. Pero repetimos el concepto: las acciones del ejecutivo financiero deben orientarse a crear valor para los accionistas. Como veremos en los próximos capítulos, maximizar la ganancia puede ser un concepto peligroso, ya que una firma puede tener ganancias y a la vez destruir valor.

Maximizar la riqueza de los accionistas también es bueno para todos los agentes económicos. Por ejemplo, aceptar un proyecto cuyo rendimiento es inferior al costo de los recursos para llevarlo a cabo tiene una consecuencia más grave que sólo la de erosionar la riqueza de los accionistas. Asignar inefficientemente el capital es el mayor pecado que puede cometer el ejecutivo de Finanzas; si esto ocurre, intencionalmente o no, el crecimiento y el estándar de vida disminuyen para toda la gente involucrada. El objetivo de maximizar la riqueza del accionista es justificable principalmente porque promueve también el bienestar para el conjunto (empleados, proveedores, clientes, gobierno) y no solamente para los accionistas. Recuerde que los accionistas cobran después que ha cobrado el resto de los agentes económicos que mantienen relaciones con la compañía, como muestra la figura 1.1.



Figura 1.1. La compañía y los agentes económicos

La hipótesis de que, bajo un amplio marco de circunstancias, las empresas individuales se comportan como si estuviesen buscando racionalmente maximizar su valor es central y sobre ella se edifica la teoría de las Finanzas Corporativas. La confianza en esta hipótesis se justifica en que si la conducta del ejecutivo financiero no es compatible con la maximización del valor, la competencia terminará tarde o temprano devorándose a la compañía².

² Las críticas que se realizan a la hipótesis de maximización de rendimientos sobre la base de que los hombres de negocios no se comportan como prescribe la teoría, nace de las respuestas a encuestas –más bien de lo que ellos dicen que hacen– acerca de los factores que afectan sus decisiones. Sin embargo, son muy pocas las pruebas, si es que hay alguna, de que la conducta real de los hombres de negocios en el mercado sea conforme a una hipótesis alternativa. Véase Milton Friedman (1962).

2. Los costos de agencia: ¿los gerentes y accionistas tienen el mismo objetivo?

En la sección anterior establecimos que el objetivo de las Finanzas era la maximización de la riqueza de los accionistas. Sin perjuicio de lo afirmado, es momento ahora de anticiparnos a un tema que plantea cierto cuestionamiento a esta afirmación, representado por lo que se conoce como **costos de agencia**. Los accionistas (el o los principales) contratan gerentes o administradores (que actúan como agentes de los primeros) para que ejerzan la administración de la compañía; surge así la relación de agencia.³ Sin embargo, la pregunta inmediata que surge es: ¿actúan los gerentes según los intereses de los accionistas? La realidad es que en este tipo de relación siempre pueden surgir conflictos que generen los denominados costos de agencia. Los costos de agencia más comunes son los indirectos, aunque también puede haber costos directos. Por ejemplo, imagine que los accionistas están pensando en aceptar una inversión que, de funcionar bien, aumentará su riqueza. Del otro lado, los gerentes podrían pensar que si el proyecto sale mal, podrían perder sus empleos. Si la administración no lleva adelante la inversión, los accionistas habrán perdido la oportunidad de aumentar su riqueza. A esto se lo denomina un **costo indirecto de agencia**.

También pueden existir costos directos cuando los accionistas deben gastar por la necesidad de supervisar las acciones de la administración, por ejemplo, contratando una auditoría que controle que no se realicen gastos innecesarios.

El hecho de que los administradores actúen de acuerdo con los intereses de los accionistas depende de dos factores: la forma en que son remunerados y el control de la empresa. En cuanto al primero, las empresas suelen dar opciones de compra sobre las acciones de la compañía a precios muy bajos para reducir los costos de agencia. De esta forma, las empresas les dan a los empleados el derecho de comprar acciones a un precio fijo. Si el desempeño de la compañía mejora y sus acciones suben de precio, los empleados obtienen una ganancia, pues podrán comprarlas al precio fijo que les da derecho la opción. Así, los empleados y los gerentes tienen un incentivo para mejorar su desempeño, pues de esa forma valdrán más las acciones de la compañía y, por lo tanto, también será más valiosa la opción (en capítulos posteriores, veremos que la opción nos da el derecho a hacer algo, pero no la obligación). El otro incentivo es también el salarial: cuanto mejor sea su desempeño, podrá acceder a posiciones más altas y será mejor remunerado.

El segundo factor tiene que ver con el control de la empresa, que corresponde a los accionistas. Éstos pueden remover a los administradores si consideran que otros podrán hacer mejor su trabajo. Por otra parte, una empresa mal administrada puede ser un bocado apetecible para una transferencia de control (*takeover*), ya que el comprador piensa que puede haber un alto potencial de utilidades si se reemplaza la gerencia actual. Este tipo de amenaza también funciona para reducir el incentivo que podría tener la gerencia para actuar en su propio beneficio.

³ También existe una relación de agencia entre los obligacionistas (los acreedores que compraron títulos de deuda de la compañía) y los accionistas, cuando el endeudamiento es muy elevado y provee al dueño de la firma incentivos para aceptar proyectos riesgosos, financiándolos con deuda. Después de todo, está apostando con dinero de otro: si las cosas salen bien, el accionista se beneficia; si salen mal, pierden los obligacionistas.

En síntesis, la teoría de la agencia y la evidencia empírica son consistentes con que el objetivo de la compañía es la maximización del beneficio y que existe una fuerte relación entre los objetivos de la administración y los de los accionistas, aunque a veces recorran caminos separados.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuál es el objetivo de las Finanzas?
2. ¿Cómo se justifica la hipótesis de la maximización del valor como objetivo de las Finanzas?
3. ¿Cómo pueden mitigarse los costos de agencia?

3. Áreas en que se desempeña el ejecutivo de Finanzas

Si bien el ejecutivo financiero puede desempeñarse en varias áreas, podemos distinguir tres bien definidas:

- Finanzas Corporativas.
- Inversiones financieras.
- Mercado de capitales.

Aunque las tres utilizan los mismos principios y envuelven las mismas transacciones financieras, tratan con ellos desde diferentes puntos de vista. Por ejemplo, dentro del ámbito de las Finanzas Corporativas, el ejecutivo financiero administra fondos propios y en el ámbito de las inversiones financieras y del mercado de capitales administra fondos de terceros. La separación jurídica, administrativa y a veces hasta física, parece necesaria a la hora de resguardar los intereses de los inversores que confían en la empresa y en los organismos reguladores. Por ejemplo, en los fondos de pensiones no se puede compartir la misma tesorería con las empresas de Vida o de Retiro, los administradores de portafolios y *traders* deben ser distintos, etcétera.

Finanzas Corporativas y administración financiera

Podemos clasificar las principales decisiones financieras en tres categorías: decisiones de inversión, decisiones de financiamiento y decisiones de política de dividendos.

Las decisiones de inversión, muy a menudo y por varios motivos que serán analizados más adelante, son las más importantes decisiones de la firma. Se ocupan principalmente de los activos que la firma debe comprar, respetando el viejo principio de que el valor de éste siempre debe ser mayor a su costo para incrementar el valor de la firma. Algunas de las preguntas que nos hacemos en las decisiones de inversión más frecuentes son las siguientes:

- ¿Deberíamos invertir en ese nuevo proyecto?
- ¿Deberíamos comprar esa compañía?
- ¿Deberíamos reemplazar un equipo o arreglarlo?

Las decisiones de financiamiento determinan el modo en que la firma financia las decisiones de inversión. Básicamente, esto comprende el **lado derecho del balance**: la forma en que la firma obtiene dinero a través de deuda o acciones. Algunas de las preguntas que debemos hacernos para tomar las decisiones de financiamiento más frecuentes son las siguientes:

- ¿Deberíamos solicitar más dinero al banco u obtenerlo a través de la emisión de obligaciones u acciones?
- ¿Cuáles son las ventajas impositivas de cada tipo de financiamiento?
- ¿Deberíamos pagar un dividendo en efectivo a los accionistas? Y en ese caso, ¿qué cantidad? ¿O deberíamos utilizar ese dinero para la recompra de acciones?

Las decisiones de política de dividendos aparecen relacionadas con la distribución de las ganancias de la firma. A veces, las empresas reparten un porcentaje de sus ganancias como dividendos en efectivo (en cuyo caso existe una política de dividendos que consiste en repartir una proporción de las ganancias), aunque muchas veces no existe una política definida en este sentido. Las decisiones de política de dividendos aparecen relacionadas también con la forma en que el mercado recoge la noticia de un reparto de dividendos y las expectativas que se crean a partir de tal decisión.

El ejecutivo de Finanzas también debe tomar un conjunto de decisiones de inversión y financiamiento que aparecen más vinculadas a lo que se ha conocido tradicionalmente como “administración financiera de corto plazo”. Éstas comprenden las decisiones que día a día deben tomar los gerentes y tienen un contenido operativo mayor que los tres tipos de decisiones anteriores. Algunas de las preguntas que generan estas decisiones son las siguientes:

- ¿Qué plazo deberíamos conceder a nuestros clientes?
- ¿Qué descuentos deberíamos realizar por pronto pago?
- ¿Convendría utilizar tal línea de crédito bancario para financiar el capital de trabajo?
- ¿Cuál debe ser el nivel de ventas para alcanzar el punto de equilibrio?
- ¿Debería reducirse el precio para incentivar la demanda?

En las empresas pequeñas es probable que el tesorero sea el único directivo financiero. Su función es fundamentalmente una labor de custodia, él obtiene y gestiona el capital de la empresa. Las empresas más grandes normalmente tienen un jefe o un gerente de Finanzas que se ocupa de la confección de presupuestos, la contabilidad y el control. Cuando el tamaño de la empresa es mayor, aparecen otras figuras como la del director financiero, que diseña la política financiera y la planificación estratégica. A menudo tendrá responsabilidades que van más allá de las estrictas decisiones financieras.

En síntesis, la administración financiera de corto plazo aparece más ligada con las decisiones día a día y con funciones más operativas, mientras que las Finanzas Corporativas aparecen reservadas para la planificación de largo plazo, como los principales proyectos de inversión y las principales decisiones de financiamiento.

Inversiones financieras

El área de las inversiones financieras es aquella donde se realizan transacciones por cuenta y orden de un tercero, que no pertenece a la organización, sino que es un cliente de ésta. Por ejemplo, un analista de inversiones en un banco evalúa inversiones en títulos como bonos o acciones de una empresa para el dinero que maneja la institución donde trabaja. Los bancos comerciales y las administradoras de fondos de jubilaciones y pensiones emplean administradores de portafolios (*portfolio manager*) para maximizar la rentabilidad de un modo consistente con las políticas y criterios de riesgo y rendimiento preestablecidas.

Mercado de capitales

Es el ámbito donde se negocian una serie de instrumentos financieros genéricamente llamados “Títulos Valores” (bonos, acciones, obligaciones negociables y productos derivados). Estos mercados pueden funcionar sin contacto físico, a través de transferencias electrónicas, teléfono o fax.

Los participantes de estos mercados, tales como los *brokers* y los *dealers*, facilitan las compras y las ventas para las dos partes involucradas.

El objetivo del mercado de capitales es conectar unidades excedentarias en fondos con unidades deficitarias (es decir, unidades que ahorrán y desahorran, respectivamente), cobrando una comisión por su intervención y determinando los precios justos de los diferentes activos financieros.

4. Visiones de la empresa

La visión del mecanismo de la inversión

La visión de la empresa como un vehículo para canalizar la inversión provee el marco de análisis para observar cómo interactúa la firma con el resto de los agentes económicos, a la vez que permite mostrar las tres áreas principales de Finanzas.

La empresa obtiene el dinero para financiar sus inversiones a través del mercado de capitales, por lo cual emite títulos (deuda y acciones), que son los activos financieros que reciben los inversores como respaldo de sus inversiones. Posteriormente, la firma produce bienes y servicios que son intercambiados por dinero con el resto de los agentes económicos.

La figura 1.2 muestra cómo los inversores, que son las unidades excedentarias, se conectan con la empresa a través del mercado de capitales. Los inversores compran los títulos que vende la empresa (bonos y acciones) para financiar sus inversiones y lo hacen a través de los intermediarios

financieros (bancos, agentes de bolsa, agentes extrabursátiles). Se crean entonces tres áreas: en el área de “Inversiones” actúan los analistas financieros, que evalúan las compras de títulos como bonos o acciones de una empresa. En el área del mercado de capitales actúan básicamente los intermediarios (bancos, agentes de bolsa, agentes extrabursátiles) y, finalmente, en la empresa propiamente dicha tenemos el área de las Finanzas Corporativas, donde los directivos financieros deben tomar las mejores decisiones de inversión y financiamiento para crear valor para los accionistas.

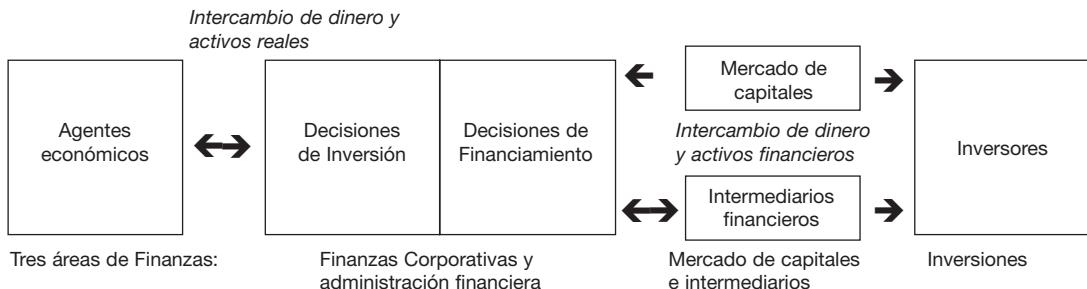


Figura 1.2. La visión del mecanismo de la inversión

La visión del modelo contable

La visión del modelo contable de la firma es un subproducto de la visión del mecanismo de la inversión y se concentra en la estructura de los activos y pasivos. La ventaja del modelo contable es que permite apreciar la información sumamente integrada, mostrando cómo encajan todas las piezas juntas. También facilita la comunicación, pues los modelos contables son ampliamente conocidos. Sin embargo, por razones que expondremos más adelante, el modelo contable en sí mismo es insuficiente como información para la toma de decisiones.

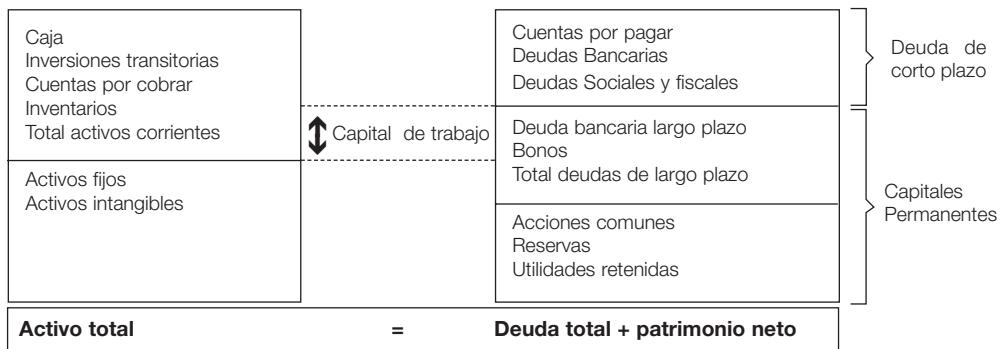


Figura 1.3. La visión del modelo contable

La visión del conjunto de contratos

Esta visión nos muestra a la firma como un conjunto de contratos explícitos e implícitos entre ésta y los agentes económicos con los cuales mantiene relaciones (*stakeholders*). La firma mantiene contratos explícitos con los obligacionistas, los inversores, los acreedores de corto y largo plazo, donde la firma se obliga a pagar ciertas cantidades de dinero en fechas futuras. También son contratos explícitos las garantías por los productos vendidos y las obligaciones sociales. Son contratos implícitos aquellos que los empleados mantienen con la empresa, por los cuales éstos deberían ser honestos y realizar sus mejores esfuerzos. El mismo principio se aplica a los gerentes para con los accionistas.

Las empresas también tienen muchos reclamos contingentes. Los activos que se utilizan como garantía en un préstamo hipotecario pueden ser reclamados si la empresa no cumple sus compromisos.

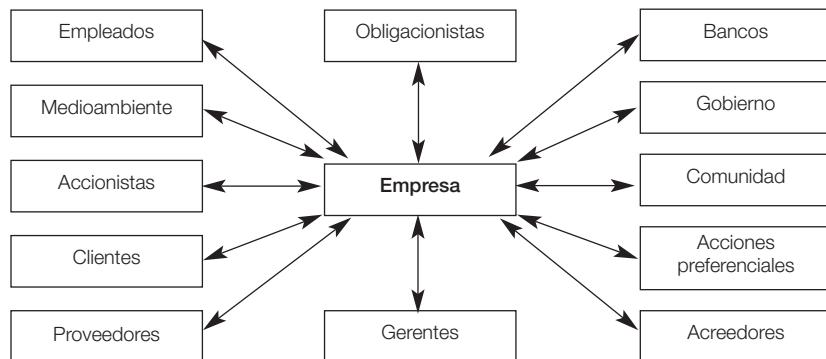


Figura 1.4. La visión del conjunto de contratos

5. Funciones y objetivos de la gerencia financiera

Una característica común en las grandes empresas es que los propietarios (accionistas) delegan el manejo económico y financiero. Para ello emplean a los administradores financieros, de forma tal que éstos representen sus intereses. Según el tamaño de la empresa, esta función puede estar representada por un ejecutivo con un alto cargo directivo (por ejemplo, un vicepresidente de Finanzas) o por un ejecutivo en jefe (un gerente financiero o *chief financial officer*, CFO). En general, el ejecutivo financiero es el responsable de las siguientes funciones:

- Confección de presupuestos y control.
- Contabilidad de costos.
- Impuestos.
- Tesorería.

- Créditos y cobranzas.
- Gastos de capital.
- Financiamiento.

Estas funciones están íntimamente relacionadas con las funciones de operación y planificación que mencionamos antes cuando decíamos que el directivo financiero opera en el corto plazo y planifica en el largo plazo. Veremos ahora con un poco más de detalle los tres tipos de problemas básicos que suele enfrentar el ejecutivo financiero.

Presupuesto de capital

El primer problema se vincula con las decisiones de inversión. Aquí el ejecutivo debe buscar para la empresa aquellas oportunidades de inversión que generen valor para ésta, es decir, aquellas cuyo rendimiento supere el costo de los recursos. Este tipo de decisión exige refinados cálculos y medidas de rentabilidad que describiremos en los próximos capítulos.

Estructura de capital

El segundo problema aparece relacionado con la forma en que debe combinarse el financiamiento para optimizar el costo de los recursos. De esta forma, el ejecutivo financiero debe acertar con la mezcla óptima de deuda y acciones que maximice el valor de la firma y, al mismo tiempo, minimice el costo de capital. Además, debe decidir cómo y dónde obtener el dinero. Veremos que existen numerosos instrumentos financieros que la empresa utiliza para financiar sus inversiones y que, además, se realizan consideraciones con respecto a los gastos para su obtención, la tasa de interés, los efectos impositivos, etcétera.

Capital de trabajo

Aquí el ejecutivo financiero opera netamente en el corto plazo. Algunas de las preguntas sobre el capital de trabajo que deben contestarse son:

- 1) ¿Conviene relajar los plazos de las cobranzas para aumentar las ventas?
- 2) ¿Cuánto efectivo e inventarios debemos mantener?
- 3) ¿Cómo vamos a financiar las compras de materias primas? ¿Con crédito de los proveedores? ¿O nos conviene tomar un crédito bancario y pagar al contado?

Veremos que existe toda una política acerca del capital de trabajo y que su evolución es motivo de seguimiento no sólo por el directivo financiero, sino también por las entidades bancarias.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son las tres áreas principales que componen las Finanzas?
2. ¿Cómo vincularía la relación de la Economía, la Contabilidad y las Finanzas con el modelo del mecanismo de la inversión?
3. ¿En la visión del conjunto de contratos, existe alguno donde no haya contingencias?
4. ¿Cuáles son las principales funciones del ejecutivo financiero?

6. Formas alternativas de organización de los negocios

En general, y de acuerdo con el tamaño de la empresa, éstas suelen adoptar tres grandes tipos de organizaciones, cada una con sus ventajas y desventajas: la explotación unipersonal, la sociedad, y las sociedades anónimas.

Explotación unipersonal

Una forma natural y sencilla de comenzar un negocio cuando su escala es pequeña es con un solo propietario. Los requerimientos son pocos y no hace falta mucho más que algunas habilidades o licencias para empezar. Muchos negocios exitosos empezaron de esta manera. El dueño conserva todas las ganancias, pero también tiene responsabilidad ilimitada por las deudas del negocio; por lo tanto, los acreedores pueden cobrarse no sólo con los activos del negocio, sino también accionar contra los activos del propietario. Las ganancias son gravadas como si fueran ingresos personales, de forma tal que no hay distinción entre éstos y los ingresos del negocio.

La vida de este tipo de explotación está limitada a la vida del propietario y, en general, la transferencia de los activos puede ser más difícil que en las empresas organizadas bajo la forma de sociedad anónima, puesto que se requiere la transferencia total del activo.

Pero la desventaja principal de este tipo de negocio reside en la dificultad para obtener nuevo capital, ya que los bancos sólo suelen prestar capital para este tipo de emprendimientos con fuertes garantías, en general hipotecas o con algún otro tipo de respaldo en bienes.

Sociedad

La sociedad es similar al negocio del propietario único, excepto que hay dos dueños o más. Según el país de residencia, existen diversos tipos de sociedades, donde los socios comparten las ganancias o las pérdidas pero tienen responsabilidad ilimitada y solidaria por todas las deudas de la sociedad. Las ventajas y desventajas de una sociedad son básicamente las mismas que existen en un negocio de propietario único, aunque el "mantenimiento" de éstas suele ser un poco más costoso que en las explotaciones unipersonales, debido a las mayores exigencias de información contable.

Sociedades anónimas

En las sociedades anónimas hay una persona legal separada y diferente de los propietarios y tiene muchos de los derechos y obligaciones de una persona real. Por ejemplo, las sociedades anónimas pueden pedir dinero prestado, comprar propiedades, celebrar contratos, demandar y ser demandadas. En una gran empresa, los accionistas y los administradores suelen ser grupos separados. Los últimos tienen a su cargo el manejo de la compañía, de acuerdo con los intereses de los accionistas. Esta separación tiene sus ventajas:

- La propiedad (representada por las acciones) puede traspasarse fácilmente, con lo cual la sociedad no tiene vida limitada.
- La sociedad puede tomar dinero a su nombre, por lo tanto los accionistas tienen, por las deudas de la empresa, responsabilidad limitada al capital aportado.
- En general, es más fácil el acceso al crédito que en la explotación unipersonal o en otro tipo de sociedad, sobre todo si es de capital abierto y puede emitir nuevas acciones para vendérselas a nuevos accionistas.

Si bien la constitución y el mantenimiento posterior de este tipo de sociedades es más oneroso que en los casos anteriores, la sociedad anónima es percibida como una entidad más respetable por los agentes económicos y generalmente es adoptada cuando la envergadura del negocio lo justifica.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la explotación unipersonal en relación con la organización del negocio como sociedad anónima?

7. La empresa y los mercados financieros

Hemos visto que la adopción de una forma corporativa para la organización proporciona ventajas en términos de la transferencia de la propiedad y facilita la obtención de dinero. Los mercados financieros incrementan esas ventajas porque representan una forma de reunir a los compradores y vendedores, ya que lo que se compra y se vende en ellos son títulos de deuda y acciones. No es la intención realizar aquí una completa descripción de los mercados financieros, que exigiría un tratamiento por separado. Realizaremos una descripción que cumpla el objetivo de mostrar la interacción con la empresa, donde se distingue la importancia de los mercados primarios y secundarios.

Mercados de capitales primarios y secundarios

Los mercados primarios y secundarios conforman el mercado de valores, donde también se negocian la deuda pública y las divisas.

Los mercados financieros primarios son aquellos en los que los activos intercambiados son de **nueva creación**, por ejemplo cuando la empresa emite nuevas acciones u obligaciones pa-

ra financiar sus activos. En cambio, en los mercados secundarios no se crean nueva deuda ni nuevas acciones, simplemente cambia el poseedor de un activo financiero ya existente. Sin embargo, el rol de los mercados secundarios también es muy importante, pues otorga liquidez al facilitar el traspaso de propiedad de los instrumentos financieros corporativos.

Mercado crediticio

Este mercado lo forman el conjunto de transacciones efectuadas por intermediarios que obtienen la mayor parte de sus recursos mediante la captación de depósitos. Estos intermediarios constituyen el sistema bancario, compuesto por bancos, cajas de ahorro y cooperativas de crédito. De esta forma, las entidades financieras captan depósitos de las unidades que tienen excedentes (particulares, empresas) y luego realizan préstamos del tipo comercial o adelantos en cuenta corriente a las empresas que los requieren.

Mercados monetarios y mercados de capitales

Los mercados de dinero (o monetarios) son aquellos en los que se negocian los títulos con vencimientos inferiores al año, mientras que en los mercados de capitales se negocian los títulos de largo plazo, como las obligaciones y las acciones. Los mercados de dinero proporcionan liquidez a las personas, a las empresas y a los gobiernos cuando éstos necesitan efectivo a corto plazo. Por ejemplo, las compañías suelen financiar sus necesidades temporales con descubiertos bancarios o créditos de corto plazo. Los mercados de capitales sirven para conectar las unidades excedentarias que financian hoy las necesidades de dinero que tiene la compañía a largo plazo. La característica diferencial de estos mercados lo constituye el grado de permanencia del capital. Cuando una empresa acude al mercado de capitales para vender acciones o deuda, lo hace para conseguir recursos que luego invierte en proyectos que tienen, generalmente, una maduración de largo plazo y necesitan, por lo tanto, ser financiados con capitales permanentes.

8. Globalización de los mercados financieros

En el ámbito de los negocios, el término globalización se utiliza generalmente para referirse casi de manera exclusiva a los efectos mundiales del comercio internacional y los flujos de capital. Vivimos en un mundo donde las transacciones financieras se han globalizado: hoy es mucho más fácil trasladar el capital rápidamente a otros lugares del mundo y con costos de transacción más bajos. El avance de la informática hace que la información fluya velozmente de tal forma que los sucesos internacionales tienen impacto sobre todas las economías.

Los mercados financieros están hoy mucho más interconectados y son más vulnerables a los movimientos de capital de lo que fueron en el pasado. ¿Por qué ocurre esto? Muy sencillo: en un mundo donde los países compiten por los capitales, los rendimientos de los bonos tienden a reflejar la tasa de interés internacional (representada por el rendimiento de los bonos de Estados Unidos, que son considerados inversiones libres de riesgo) más una prima por el riesgo. Esta prima por el riesgo se ha denominado **riesgo país** y su nivel afecta el precio de los activos financieros –como puede verse en la figura 1.5, que muestra la relación entre el riesgo país de Argentina (ordenada izquierda) y la evolución del índice de bolsa Merval expresado en

dólares (ordenada derecha)–. En general, el aumento del riesgo país produce una caída en los precios de los activos en los mercados emergentes⁴ y viceversa. Como veremos más adelante, un aumento de la tasa de interés de referencia de los fondos federales (*fed funds*) en Estados Unidos repercute en un aumento de las tasas de interés en el mercado americano e, inmediatamente, en las tasas de interés de los mercados emergentes, generando una caída en el precio de los activos financieros.

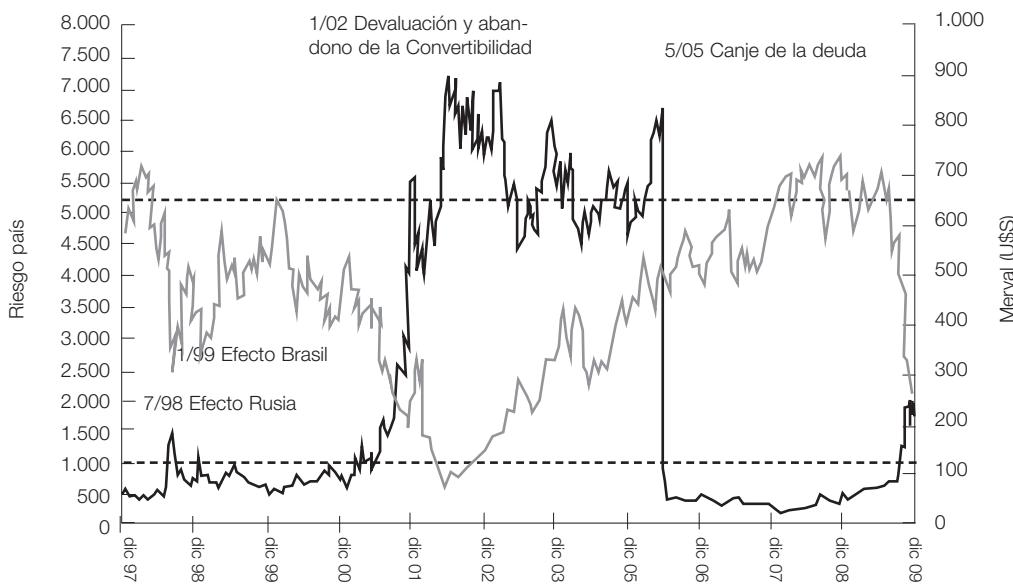


Figura 1.5. Riesgo país y Merval en Argentina

El riesgo país en los mercados emergentes ha demostrado ser muy volátil. En la figura 1.6 se muestra el riesgo país para cuatro países sudamericanos, medido por el indicador EMBI plus de JP Morgan, entre diciembre de 2006 y comienzos de septiembre de 2008. A comienzos de 2007, puede verse claramente que el riesgo Argentina y el riesgo Venezuela comienzan a aumentar rápidamente y a distanciarse de Brasil y México. La falta de seguridad jurídica, la incertidumbre política y los conflictos internos determinaron que los inversores abandonaran sus posiciones en los activos financieros de esos países y el riesgo país se disparara. Como veremos, este indicador es importante a la hora de decidir una inversión o valorar una empresa, pues se suele tener en cuenta al momento de analizar una inversión en un mercado emergente.

⁴ El hecho de que se vendan los títulos de los países emergentes hace que sus rendimientos suban y, por lo tanto, debido a la metodología de su medición, también aumente el riesgo país.

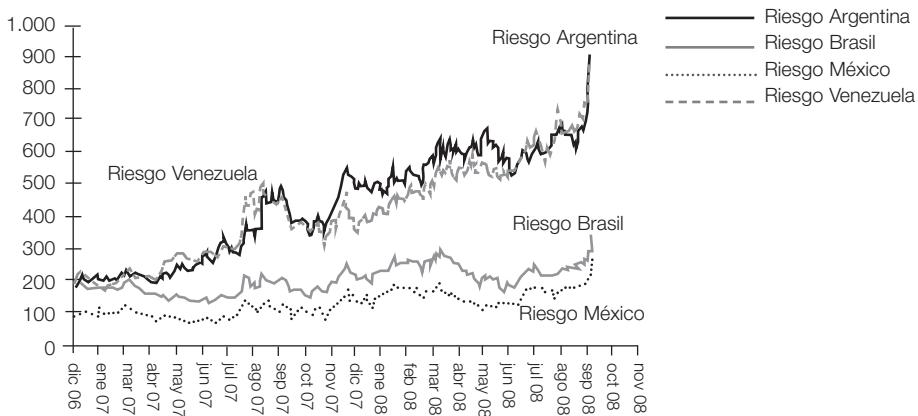


Figura 1.6. Riesgo país en América Latina

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencia existe entre los mercados primarios y secundarios?
2. ¿Qué efecto tiene –en general– un incremento de la tasa de interés de los fondos federales en Estados Unidos?

9. Las Finanzas y la ciencia económica: principios y leyes

La ciencia de las Finanzas, al igual que otras ciencias, envuelve principios, conceptos fundamentales, teorías y leyes.

En Finanzas solemos utilizar muy a menudo modelos para diseñar un plan de negocio, la valuación de una empresa, la estructura de capital óptima, etcétera. Los modelos son representaciones simplificadas de la realidad y procuran describir situaciones generales. Muchos de los modelos utilizados en Finanzas son matemáticos; por ejemplo, la proyección del flujo de efectivo (*cash flow*) de la firma requiere de ciertos supuestos para proyectar su desempeño (ventas, costos, impuestos). El punto principal consiste en entender el rol que juegan los supuestos en la construcción de las teorías, el marco de circunstancias donde funcionan correctamente y la capacidad de predicción del modelo en cuestión. Veremos que, a pesar de sus limitaciones, los modelos pueden ofrecernos valiosos puntos de referencia para resolver nuevos y complejos problemas.

Existen varios principios en las Finanzas Corporativas que constituyen un marco de referencia apropiado para entender y resolver problemas. Suponga que usted estuviera a punto de vender su auto. ¿No querría obtener por él el precio más alto posible? Al mismo tiempo, piense que del otro lado habrá un comprador que querrá pagar el menor precio posible. ¿Querría obtener por su dinero un rendimiento de 100% real al cabo de un año soportando un bajo riesgo? Esto también sería óptimo. Lamentablemente, no existen cosas tales como las “máquinas

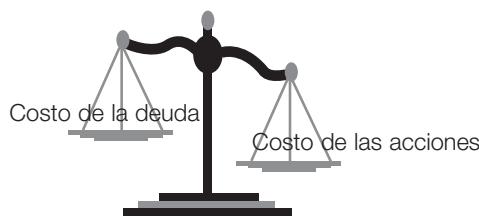
de hacer dinero”; seguramente, para obtener mayores rendimientos, usted se verá obligado a aceptar un mayor riesgo. Estas y otras situaciones se describen a continuación como principios de las Finanzas Corporativas.

Principios relacionados con la transacción financiera

El principio del intercambio (*trade-off*) entre el riesgo y el rendimiento

Decíamos que existe una relación entre el riesgo y el rendimiento. Lo normal es encontrar individuos que tengan aversión al riesgo, esto es, que les disguste la mera posibilidad de una pérdida. Si un individuo va a aceptar mayor riesgo en una inversión, demandará un premio más alto en forma de un mayor rendimiento esperado. No es casual que las inversiones que tienen un mayor rendimiento esperado tengan mayor riesgo. Esta relación entre riesgo y rendimiento es como una restricción presupuestaria: existe en el mercado la **posibilidad** de intercambiar tantas “unidades” de riesgo por tantas “unidades” de rendimiento, independientemente de cómo quisiera el individuo que fuera esa relación de intercambio.

Un intercambio que se plantea a menudo en las Finanzas Corporativas es la utilización de deuda o acciones para financiar los activos de la firma. El costo de la deuda es más “barato” pues se le asegura un rendimiento al acreedor; no pagar la deuda origina consecuencias legales. El costo de financiarse con acciones es más alto, pues el riesgo de obtener un rendimiento es mayor que con la deuda: no se le garantizan rendimientos al accionista. En definitiva, la diferencia de rendimientos esperados para la deuda y las acciones refleja diferencias de riesgo. El ejecutivo financiero debe ponderar los beneficios y las desventajas de usar deuda o acciones, tema que trataremos con detalle en el capítulo destinado a la estructura de capital.



Las situaciones donde se presenta el intercambio entre riesgo y rendimiento son muchísimas: de hecho, están siempre presentes en las decisiones de inversión, siendo muy visible en los títulos de renta fija que cotizan en los mercados de capitales. También aparecen en la política del capital de trabajo cuando tenemos que decidir si mantenemos grandes inventarios para atender los picos de demanda o si, por el contrario, tratamos de minimizarlos para reducir los costos de mantenimiento. Esto último aumenta el rendimiento, pero también aumenta el riesgo de no poder atender un pedido a tiempo. En las decisiones de financiamiento esta relación aparece cuando debemos elegir la **combinación entre deuda y acciones, ya que usar más deuda generalmente amplifica la rentabilidad del capital propio, pero a la vez aumenta el riesgo financiero ante una posible insolvencia.**

El principio de la diversificación

El principio de la diversificación funciona en las Finanzas como una especie de balanza: si invertimos todo nuestro dinero en una sola acción, jugamos al todo o nada, exponemos toda nuestra riqueza a lo que ocurra con el precio de dicha acción. Pero si dividimos nuestra inversión entre más acciones, nuestra riqueza disminuye su exposición al riesgo, pues la baja en el precio de algunas acciones será compensada con la suba en el precio de otras. Esto se debe a que el precio de los activos se encuentra imperfectamente correlacionado, ya que cuando algunos bajan otros suben o por lo menos no bajan en la misma proporción, con lo cual la diversificación tiene por efecto disminuir la variabilidad de los rendimientos con respecto al valor promedio.

Suponga que usted invierte su dinero en partes iguales en seis activos A, B, C, D, E y F, que tienen diferentes rendimientos en un período. Sin embargo, las pérdidas en los activos B y D se compensan con las ganancias en los otros activos, obteniendo en promedio 3% de rendimiento, como lo muestra la figura 1.7.

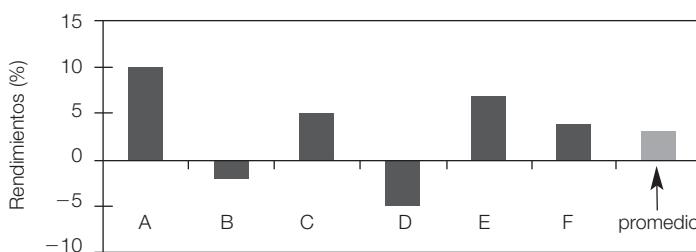


Figura 1.7. La diversificación y el rendimiento promedio

En Finanzas, el conjunto de activos que mantiene un inversor es llamado **portafolio** o **cartera**. Para comprender este concepto piense que usted, al elegir una carrera relacionada con las Finanzas, también tiene un portafolio diversificado de materias que completan su formación académica.

El principio de los mercados de capital eficientes

Un mercado de capitales eficiente es aquel donde ningún inversor paga por un activo ni más ni menos de lo que vale. Concretamente, el principio es enunciado como sigue: **los valores de mercado de los activos financieros que son comercializados regularmente en los mercados de capitales reflejan toda la información disponible y se ajustan rápidamente a la "nueva" información.**

En defensa de este principio debemos señalar que:

- En los mercados de capital eficientes, los costos de transacción son bajos comparados con los costos de transacción que existen en los mercados donde se negocian activos reales (inmuebles, maquinarias, etc.).

- El tamaño de los mercados de capitales en algunos países es muy grande. Solamente el mercado de Nueva York (*New York Stock Exchange*) negocia más de 10 billones de dólares por día. Por lo tanto, hay una gran cantidad de participantes y la competencia es intensa.
- Si existieran diferencias de precio, éstas serían eliminadas rápidamente por un **proceso de arbitraje**.

Es casi imposible volverse millonario en un mercado de capitales eficiente, donde sólo hay dos formas de ganar dinero: arriesgando más o teniendo información que el mercado todavía no ha descontado.

Principios relacionados con el valor y la eficiencia económica

El principio del valor tiempo del dinero: valor futuro y valor presente

Suponga que usted tiene hoy una suma de \$ 1 y que tiene la oportunidad de colocarla en una institución bancaria a 10% de interés por un año. Al final del año, la cuenta acumularía \$ 1,10. Los 10 centavos de interés ganados en la operación representan el valor tiempo del dinero, que es el pago que se recibe como consecuencia de sacrificar la disponibilidad de un capital hoy para disponer de un capital mayor en el futuro:



El interés que paga la persona que recibió el capital representa el pago del servicio por alquilar el capital por un año. Así, en una economía agregada, **las unidades superavitarias** prestan un servicio a las **unidades deficitarias**.

Veamos ahora la situación inversa. Suponga que usted tiene derecho a cobrar la suma de \$ 1 dentro de un año y que la tasa de interés de oportunidad sigue siendo de 10%. Entonces, esa suma de dinero vale hoy para usted algo menos, debido a que la disponibilidad inmediata del dinero tiene un precio, que es nuevamente el valor del tiempo:



El valor de $1/1,10 = 0,90$ representa el valor presente de la suma de dinero futura. Usted ha renunciado a cierta cantidad de dinero por tener la disponibilidad inmediata del dinero. La noción del valor presente o valor actual representa una de las ideas más importantes en finanzas y tiene una multiplicidad de aplicaciones.

El principio de aditividad y la ley de conservación del valor

En un mercado perfecto de capitales, el valor actual de dos activos combinados es igual al valor de la suma de sus valores actuales considerados separadamente:

$$VA(A+B) = VA(A) + VA(B)$$

Esta relación es denominada el **principio de aditividad**, y a veces se la llama **ley de conservación del valor**. Ambos constituyen uno de los pilares sobre los que se asienta la teoría financiera. Los inversores podrían valorar el activo A actualizando sus flujos de fondos a la tasa que refleja el riesgo de A, y lo propio harían con B. En general, salvo que ambos activos tuvieran el mismo riesgo, las tasas de actualización serían diferentes. Como veremos, para descontar los flujos de fondos del activo (A + B) tendremos que usar una tasa de descuento que refleje el riesgo de ambos activos combinados.

La combinación y el fraccionamiento de activos no afectarán su valor, excepto que sean capaces de afectar al resultado de operación. Por ejemplo, en una fusión de dos empresas, la suma de las partes sólo superaría su valor por separado en la medida que se cree alguna sinergia con la fusión, a través de una economía de escala o porque se alcance una mayor eficiencia en las operaciones.

El principio del costo de oportunidad

El inversor, en general, cuenta con una serie de alternativas con riesgos y rendimientos asociados. Cuando usted elige invertir dinero en un activo, inmediatamente se crea un costo de oportunidad, la chance de invertir en otra alternativa de riesgo y rendimientos comparables.

¿Qué determina el rendimiento que usted espera de un activo? Su costo de oportunidad, es decir, el retorno al que usted renuncia por invertir en un activo determinado desechando otra inversión con **riesgo similar**. Por ejemplo, usted podría invertir dinero en un proyecto para la construcción de resortes para colchones ortopédicos, renunciando a expandir su planta de fabricación de espuma para colchones, que tiene un rendimiento de 20% anual. El 20% podría ser considerado el costo de oportunidad –la tasa “obstáculo”– para el proyecto de construcción de resortes, suponiendo que los riesgos son similares. Cuando los riesgos difieren, las tasas deben ajustarse para reflejar la diferencia.

El principio del valor de las buenas ideas

Nuevos productos o servicios pueden crear valor, de forma que si usted tiene imaginación para una buena idea, ésta podría transformarse en un excelente retorno. La mayoría de las buenas ideas está ligada a los mercados de activos físicos, puesto que, a diferencia de los activos financieros, tienen más chance de ser “únicos”.

Los activos físicos pueden ser únicos en diversas formas. Por ejemplo, consideremos el caso de las patentes: la habilidad para mantener los derechos exclusivos sobre la fabricación de un producto aumenta el valor del activo. También las nuevas ideas pueden basarse en la forma de mejorar las prácticas de los negocios o el *marketing*. Por caso, Mc Donald's y Pizza-Hut son ejemplos de cómo viejos productos pueden venderse de otra forma.

El principio de las ventajas comparativas

Este viejo principio (David Ricardo, 1772-1823) nos dice simplemente que debemos dedicarnos a producir aquello sobre lo cual tenemos una ventaja comparativa, es decir, aquello en que somos más eficientes pues podemos producirlo a un costo relativamente menor. Una analogía puede ser útil en este punto. Suponga que usted es economista y a la vez un excelente dactilógrafo, incluso mejor dactilógrafo que su propia secretaria. Sin embargo, usted no se dedica a escribir a máquina sus informes sobre la coyuntura económica, pues si bien escribe mejor a máquina que su secretaria, prefiere concentrarse en su tarea de análisis económico, donde comparativamente tiene una ventaja mucho mayor. Llevado al terreno de los negocios, una empresa seguramente preferiría tercerizar la distribución de sus productos si otra compañía, en virtud de su especialización, pudiera prestar el servicio en forma más eficiente y más barata. Los ejemplos se extienden también a la fabricación de partes de un producto final, los servicios contables y legales, etcétera. El principio de las ventajas comparativas es un claro principio económico que nos dice que debemos dedicarnos a aquello en lo que somos más eficientes, mejorando la asignación de recursos en la economía como un todo.

El principio del valor de las opciones

Cuando la gente escucha la palabra **opciones**, piensa inmediatamente en un contrato explícito tales como las famosas *call options* y *put options*. Sin embargo, nosotros usaremos el término en un sentido mucho más amplio, para referirnos a una técnica que asoma para convertirse en el nuevo paradigma en la valuación de activos: **las opciones reales**. En tal sentido, debemos pensar en las opciones como un derecho, no como una obligación.

La técnica de las opciones reales ha sido diseñada para captar la flexibilidad con que cuenta el empresario cuando está embarcado en una empresa y puede realizar modificaciones: de repente querrá abandonar el negocio si la cosa funcionó mal, o expandirlo si funcionó bien; tal vez, trate de contraerlo porque no era todo lo prometedor que pensaba. También, a veces el empresario puede diferir una inversión para esperar a tener más información: por ejemplo, quizás sea una buena idea esperar para buscar petróleo cuando el precio de éste aumente y genere una ganancia mayor, etcétera. El punto más interesante es que la opción nunca tiene valor negativo. En la vida empresaria siempre hay opciones y muchas veces son “opciones ocultas”, por lo que su detección requiere cierto entrenamiento.

El principio de los beneficios incrementales

Este principio nos dice que si elegimos determinada alternativa lo debemos hacer por sus beneficios extra –esto es, incrementales–, comparando con la alternativa de no hacerlo. En Finanzas, generalmente estos beneficios son flujos de efectivo incrementales. El flujo de efectivo incremental es aquel que se genera como resultado de una decisión menos el flujo de efectivo o *cash flow* que ocurriría sin tomar la decisión. Es importante tener en cuenta entonces, que se trata de un enfoque del tipo “con” y “sin”.

$$\text{FF incremental} = \text{FF con la decisión} - \text{FF sin tomar la decisión}$$

La complejidad de los negocios a veces hace que este principio sea soslayado. Hay un caso particular donde es difícil aceptar y aplicar este principio: la existencia de **costos hundidos**. Un costo hundido es un costo en el que la empresa ha incurrido en el pasado y las decisiones subsiguientes no pueden hacer nada para modificarlo. A pesar del principio de los beneficios incrementales, algunos individuos demuestran tener cierto apego emocional por los costos hundidos. Por ejemplo, hay individuos que se resisten a vender un activo a un precio por debajo del que pagaron en el pasado. Esa gente continúa manteniendo los activos aun intuyendo que podrían venderlo, reinvertiendo el dinero en algo más productivo. Claramente, no aplican el principio de los beneficios incrementales. La mayoría de nosotros somos sentimentales con la gente, pero es importante recordar que los activos no son miembros de la familia y que es mejor no ser sentimental con nuestras inversiones.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué representa el principio del costo de oportunidad?
2. Describa con un ejemplo el principio de la aditividad.

10. Las Finanzas y el rol de los supuestos en la teoría

Usted podrá observar, conforme avance en el libro, que las teorías más famosas que se describen utilizan supuestos que pueden no parecerle del todo realistas. Tomemos por caso la hipótesis de los mercados de capitales eficientes: ¿son los mercados de capitales realmente eficientes 100% en todo momento? Si no lo son en todo momento, ¿esto invalida las conclusiones de una teoría? Una analogía puede ser útil para explicar este punto. Suponga que usted todos los días suele tomar el café de la tarde en un bar donde siempre hay un grupo de personas jugando al billar. De hecho, estas personas están todo el día jugando al billar y han desarrollado un gran talento. Considere el problema de predecir las jugadas de estos eximios jugadores que jamás se equivocan: conseguiría excelentes predicciones suponiendo que el billarista hace sus jugadas como si conociese las complicadas matemáticas que le permiten dar una dirección óptima a las bolas, hace todos los cálculos para obtener unas carambolas perfectas y, al final, consigue que las bolas sigan las trayectorias indicadas por esos cálculos. ¿Realmente hace esto el jugador de billar? ¡Por supuesto que no! Nuestra confianza en esta hipótesis no se basa en la creencia de que los billaristas puedan hacer cálculos matemáticos, sino en que de una forma u otra son capaces de obtener los mismos resultados que si los hicieran. Volvamos ahora a nuestra hipótesis de los mercados eficientes. En realidad, los mercados de capitales no son eficientes 100% en todo momento; sin embargo, la hipótesis es muy plausible debido a la conformidad de sus implicaciones con la observación. Suponga que una acción está sobrevalorada por el mercado. Es posible que esto pueda suceder un tiempo, pero tarde o temprano el arbitraje operaría cuando los inversores perciban la situación y el precio bajaría hasta situarse en el valor correcto. La evidencia a favor de una hipótesis consiste siempre en su repetido triunfo ante las

posibilidades de contradicción. La prueba decisiva no radica en si los supuestos son realistas o no, puesto que nunca lo son del todo, sino en su **capacidad de predicción** y en que constituyen un medio económico para describir una teoría y especificar las condiciones bajo la cual se espera que ésta sea válida.

Resumen

Las Finanzas representan aquella rama de la ciencia económica que se ocupa de todo lo concerniente al valor. El objetivo de las Finanzas es maximizar la riqueza de los accionistas. De esta forma, las decisiones de inversión y las decisiones de financiamiento deben agregar a la empresa tanta riqueza como sea posible.

Los accionistas contratan a los administradores para que ejerzan la administración de la compañía. La pregunta inmediata que surge es: ¿actúan los administradores según los intereses de los accionistas? La realidad es que en este tipo de relación siempre pueden surgir conflictos. Estos conflictos suelen generar los conocidos costos de agencia. Los costos de agencia más comunes son los indirectos, aunque también puede haber costos directos. El hecho de que los administradores actúen de acuerdo con los intereses de los accionistas depende de dos factores: la forma en que son remunerados y el control de la empresa.

Los principios de las Finanzas Corporativas constituyen un marco de referencia apropiado para entender y resolver problemas. La teoría y los principios constituyen la guía del directivo financiero en su quehacer diario. También nos ayudan a entender y razonar modelos y situaciones complejas. Cuando todo parece fallar, el camino es siempre volver a las fuentes. Recuerde el dicho: “Para resolver un problema, nada mejor que una buena teoría”.

Preguntas

1. Describa dos diferencias visibles entre la Contabilidad y las Finanzas de la empresa.
2. ¿Qué es un mercado de capitales eficiente?
3. ¿Es la maximización del valor un objetivo que beneficia al resto de la sociedad? ¿Por qué?
4. Si los mercados de capitales no son eficientes 100% en todo momento, ¿es motivo suficiente para invalidar las conclusiones principales de los modelos utilizados en Finanzas?
5. ¿Cómo puede afectar un incremento de la tasa de interés de largo plazo en Estados Unidos a la tasa de interés en un país emergente?
6. ¿Qué diferencia existe entre un mercado primario y un mercado secundario?
7. ¿Cuáles son los beneficios de la diversificación?
8. Describa dos ejemplos donde se presente una situación de *trade-off* entre riesgo y rendimiento.

9. ¿La forma en que la empresa financia sus activos, constituye un problema de “aditividad de valor” en sentido inverso?
10. Señale tres situaciones en el mundo de los negocios donde se presentan situaciones que corresponden al principio del costo de oportunidad.
11. Señale dos situaciones, a modo de ejemplo, en las que existan costos hundidos.

Parte II:

Análisis y planificación financiera



"Los estados financieros no dan respuestas; si somos lo suficientemente perspicaces, tal vez sepamos hacernos las preguntas pertinentes".

Capítulo 2

Panorámica de los estados financieros, los impuestos y el flujo de efectivo

Introducción

¿Cuál es el rol que juegan los estados financieros en el trabajo del ejecutivo de finanzas? ¿Es apenas un documento que resume la información económico-financiera de la compañía y cumple sólo un requisito formal? Existen muy buenas razones por las cuales los directivos financieros necesitan entender los estados financieros. Éstos son utilizados para comunicar a los accionistas y a los acreedores cuál ha sido el desempeño de la empresa en el pasado y también son utilizados para organizar sus planes y actividades. Las Direcciones Impositivas de los países los utilizan como referencia para fiscalizar los impuestos y las instituciones financieras los requieren como soporte para el análisis crediticio. Para el directivo financiero, los estados financieros constituyen el lenguaje traductor de las Finanzas y la forma de agrupar y resumir una cantidad de datos que luego se utilizan para tomar decisiones.

La Contabilidad y las Finanzas le dan un enfoque distinto a los mismos datos de los estados financieros: mientras el contador público centra su atención en la **forma** en que éstos se preparan, el ejecutivo de Finanzas debe ser capaz de **usar** su información efectivamente¹, combinando sus conocimientos de Contabilidad y Economía para realizar buenas decisiones financieras, incrementar el valor de las acciones y, consecuentemente, la riqueza del accionista. Los inversionistas, a su vez, utilizan dicha información para confirmar o desechar expectativas sobre los resultados futuros y los dividendos.

¹ Un artículo interesante sobre el uso de la información financiera puede verse en Carmen Verón (2002).

¿Por qué tratamos los estados financieros en un segundo capítulo? Estamos convencidos de la necesidad de conocer la “materia prima” con la que el profesional de las Finanzas trabaja en la práctica de los negocios. El balance, el estado de resultados y otros estados son los primeros documentos que se reclaman cuando tenemos que realizar la valuación de una empresa o examinar su salud financiera, por mencionar sólo algunas situaciones. Enfatizamos la necesidad de conocer los mecanismos y las interrelaciones entre los estados financieros; esto evitará muchas de las frustraciones que suelen sentir los estudiantes de Finanzas cuando, al avanzar en otros temas, no conocen con claridad los datos que alimentan los flujos de efectivo, de dónde salen las categorías que forman un ratio financiero u otros indicadores de utilización periódica. Por cierto, también debemos decir que los estados financieros proporcionan información útil pero tienen limitaciones; por lo tanto, es importante conocerlas con claridad para utilizar los estados productivamente.

Después de leer este capítulo, usted debería ser capaz de:

- Entender el significado económico y financiero de los principales estados financieros: el balance, el estado de resultados y el flujo de efectivo y comprender sus interrelaciones.
- Reconocer que la información contable tiene limitaciones y saber dónde buscar información relevante.
- Reconocer los beneficios de un buen planeamiento impositivo.

1. El estado económico o de resultados

El **estado de resultados** representa el viejo cálculo de las pérdidas y las ganancias que las empresas, desde las organizadas bajo la forma de sociedades anónimas hasta las explotaciones unipersonales, han realizado por años. Este estado es como una grabación de video que nos informa sobre las ventas, los costos y los gastos de la firma durante un intervalo específico de tiempo, generalmente un año. Para comenzar, consideremos los estados de resultados de Aconcagua S.A. en la tabla 2.1.

| Económico | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Ventas | 120 | 144 |
| CMV | 60 | 72 |
| Utilidad bruta | 60 | 72 |
| Gastos administración | 10 | 10 |
| Gastos comerciales | 10 | 12 |
| Resultado operativo (EBIT) | 40 | 50 |
| Intereses | 5 | 5 |
| Resultado antes de impuestos | 35 | 45 |
| Impuesto a las ganancias | 14 | 18 |
| Utilidad neta | 21 | 27 |

← Resultado generado por los activos

← Resultado final, neto de efectos financieros e impuestos

Tabla 2.1. Estado de resultados 1999-2000 de Aconcagua S.A. (en millones de \$)

El estado económico o de resultados sigue un criterio de **devengado** para el registro de las operaciones, esto es, considera como ingreso o egreso todo aquel concepto que compete al período considerado, independientemente de que se haya cobrado o pagado en dinero. Por ejemplo, las ventas de Aconcagua ascendieron a 144 millones en 2001, pero con seguridad las cobranzas en

efectivo fueron menores a esa suma, pues Aconcagua suele otorgar un plazo de pago a sus clientes. Supongamos que solamente se cobraron 120 millones; si bien el dinero restante se cobrará en el próximo ejercicio, el estado de resultados registra un ingreso por ventas de 144 millones pues esa venta se ha realizado dentro del ejercicio corriente. Lo mismo ocurre con los otros rubros del estado económico, siguiendo un criterio de **igualación**. El criterio de igualación significa registrar los ingresos y luego igualar esos ingresos con los costos y gastos necesarios para su producción (compras de mercaderías a proveedores que forman parte del costo de las mercaderías vendidas, gastos de administración, comercialización, etc.). **Recuerde siempre que el estado de resultados no representa un flujo de efectivo, ya que sigue el criterio de devengado.**

El resultado operativo de la empresa

En general, existen dos categorías de resultados importantes: El **resultado operativo** y la **utilidad neta o resultado neto**. La operación de la compañía involucra una serie de costos y gastos antes de obtener el resultado final. A continuación, explicamos paso a paso los costos y gastos que se generan para obtenerlos.

Los costos de operación: El cmv y los gastos comerciales y administrativos

Vender bienes o servicios genera costos. El primero que aparece en el estado de resultados es el costo de las mercaderías vendidas (cmv), que representa, como su nombre lo indica, el costo de la mercadería “que se ha vendido”; cuando las mercaderías se venden, en la contabilidad la salida se refleja por el costo. Por ejemplo, si una mueblería vende un armario, la contabilidad refleja la salida por el costo del producto terminado. En una empresa industrial², el cmv refleja las compras de materias primas y materiales utilizados, la mano de obra empleada y los gastos de fabricación incurridos. La ecuación del cmv es la siguiente:

$$\text{CMV} = \text{EI} + \text{Compras y gastos de fabricación} - \text{EF}$$

Esta ecuación es intuitiva: Si a la existencia inicial de mercaderías (EI) se suman las compras y gastos incurridos en la producción y se resta la existencia final de mercaderías (EF), se tiene el costo de los productos vendidos.

El cmv es desagregado en un anexo a los estados contables y suele contener sueldos, cargas sociales, materiales, alquileres, combustibles y lubricantes, la depreciación de los activos fijos utilizados en el proceso de producción, gastos de instalación, honorarios, impuestos, mantenimiento, seguros y otros. La depreciación de los bienes de uso representa, desde el punto de vista económico, el consumo del capital. Si bien ésta no representa una erogación real de dinero, es incluida dentro del costo de las mercaderías vendidas por dos motivos:

- 1) Para reflejar el desgaste de los activos fijos, como la maquinaria y el edificio, imputando una porción del valor de compra del mismo a cada año.
- 2) Para evitar la distribución de resultados que no sean líquidos y realizados; de esta forma, la firma realiza una especie de previsión financiera para futuras renovaciones.

Cabe aclarar que el anexo de gastos distingue la depreciación según ésta corresponda asignarla como un costo de producción, un gasto administrativo o un gasto comercial. Por

² Si se trata de una empresa de servicios, se suele hablar de “Costo de Ventas”, que representa básicamente los sueldos que se pagan al personal que presta los servicios.

ejemplo, la depreciación de los muebles asignados al sector administración se incluyen dentro de los gastos de administración y la depreciación de los vehículos utilizados en la venta se incluyen como un gasto comercial.

La diferencia entre las ventas y el costo de las mercaderías vendidas es denominada **utilidad bruta**. Al restar a ésta los gastos de administración (básicamente, sueldos del personal administrativo y gastos de oficina) y los gastos de comercialización (básicamente, comisiones de los vendedores, los fletes para transportar las mercadería y los impuestos a las ventas), obtenemos una de las categorías más importantes del resultado de una empresa: El resultado operativo o de explotación, que es muy conocido en la literatura como EBIT (*Earnings Before Interest and Taxes* o resultado antes de intereses e impuestos). Utilizaremos a menudo la sigla EBIT por comodidad y por encontrarse sumamente extendida entre los practicantes de las Finanzas y la Administración. Este es uno de los renglones más importantes del estado de resultados, pues representa el resultado que producen los activos de la firma, independientemente de cómo ésta se ha financiado. Por lo tanto, el EBIT no considera intereses y otros conceptos, que son producto de las decisiones financieras, ni tampoco el impuesto a las ganancias.

El resultado operativo representa los ingresos de la operación menos los costos y gastos de la operación de la compañía. Es una de las categorías más importantes en el análisis del desempeño del negocio, pues, como ya dijimos, es el resultado que generan los activos, independientemente de cómo hayan sido financiados.

El último renglón del estado económico: el resultado neto

Inmediatamente después del resultado operativo aparecen una serie de partidas que representan los efectos del financiamiento. Los resultados financieros en general se refieren a intereses generados por deudas financieras y a intereses generados por activos de la firma como bonos, depósitos a plazo, etcétera³. Además de los resultados financieros, antes de llegar al último renglón del estado de resultados, es posible que aparezcan otros ingresos y egresos que no puedan ser exactamente identificados en alguno de los rubros anteriores. A veces, estos rubros pueden ser cubiertos por cifras importantes. También puede haber ingresos o gastos extraordinarios, como la venta de un activo fijo. Por último, si la firma exhibe ganancias después de haber restado todos estos conceptos, deberá pagar el impuesto a las ganancias de sociedades. El último renglón de la tabla 2.1 representa la utilidad neta de Aconcagua después de los impuestos, que asciende a 27 millones y que queda para que la firma disponga si lo distribuye en forma de dividendos en efectivo o lo retiene de alguna forma para autofinanciarse⁴.

Los rubros “otros ingresos” y “otros egresos”

Existen en el estado económico otros ingresos y egresos que no tienen una clasificación específica dentro de los que hemos visto como gastos administrativos, comerciales o financieros. Tales

³ También dentro de los resultados financieros se incluyen las diferencias de cambio por activos y pasivos en moneda extranjera.

⁴ Si no se distribuye como dividendos en efectivo, podría capitalizarse distribuyendo un dividendo en acciones, constituir una reserva o simplemente mantenerla dentro de una cuenta de resultados acumulados. En cualquier caso, se trata de utilidades retenidas, que son reinvertidas dentro de la compañía.

resultados pueden provenir de diversas actividades u operaciones no necesariamente ordinarias. Algunos ejemplos podrían ser:

- Resultados por ventas de bienes de uso u otros activos.
- Algún ingreso por la prestación de un servicio.
- Comisiones ganadas.
- Alquileres ganados.
- Indemnizaciones al personal.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué información resume el estado económico o de resultados?
2. ¿Qué implica el criterio de devengado para el registro de las partidas que lo integran?
3. ¿Cuáles son los destinos posibles de la utilidad neta?

2. El balance

El **balance** reporta la posición patrimonial de una firma en un momento determinado. El **lado izquierdo** muestra las inversiones realizadas por la compañía, que componen el activo, y el **lado derecho** representa la forma en que éstos se financiaron, ya sea mediante fondos solicitados en préstamo (el pasivo) o mediante capital aportado por los accionistas. Para una compañía que recién se inicia, el paquete de activos y pasivos que componen el balance consistiría simplemente en dinero en el banco y acciones circulantes. A medida que el negocio comienza a funcionar, las características de ese paquete inicial van cambiando mediante transacciones en activos reales y financieros, comprando y vendiendo inventarios, tomando un préstamo para financiar la compra de una maquinaria, invirtiendo en activos financieros y muchas otras operaciones. La figura 2.1 resume la idea: el activo de Aconcagua S.A., que alcanza a 137 millones, es financiado por 75 millones de deuda y 62 millones de capital propio. Si el estado de resultados era como una grabación de video, el balance constituye una foto instantánea de la situación financiera en un momento dado. A continuación, se observan los balances de Aconcagua S.A. en la tabla 2.2.

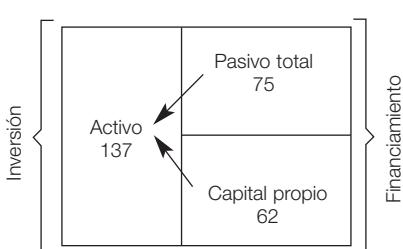


Figura 2.1. El financiamiento del activo de Aconcagua S.A.

| | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Caja | 10 | 23 |
| Cuentas por cobrar | 30 | 36 |
| Inventarios | 20 | 24 |
| Bienes de uso | 50 | 54 |
| Activo total | 110 | 137 |
| Deudas comerciales | 20 | 25 |
| Deudas bancarias largo plazo | 50 | 50 |
| Pasivo total | 70 | 75 |
| P. neto | 40 | 62 |
| Total pasivo + patrimonio neto | 110 | 137 |

Tabla 2.2. Balances generales de Aconcagua S.A. (en millones de pesos)

El activo

El lado izquierdo del balance muestra los **activos** de Aconcagua S.A., donde se recogen todos los bienes y los derechos que posee la empresa, es decir, lo que tiene y lo que le deben. Los activos aparecen ordenados por grado decreciente de liquidez: primero los **activos circulantes** (corrientes) compuestos por los saldos de caja y bancos, las **inversiones transitorias**⁵, como depósitos a plazo y bonos, luego los créditos por ventas⁶ e inventarios. En general, los saldos de caja y bancos representan el rubro de menor participación dentro de los activos circulantes, ya que las empresas mantienen el mínimo saldo posible debido a que el dinero no proporciona ningún rendimiento. Finalmente, aparecen los **activos fijos** (no corrientes), donde se incluyen los bienes de uso como maquinarias y edificios, y los **activos intangibles**, tales como patentes o marcas registradas. El umbral convenido para la división entre activos “circulantes” y “fijos” está representado por el plazo de realización; aquellos activos que son realizados dentro del año son denominados “corrientes” o de corto plazo, en contraposición a los que son vendidos más allá del año calendario, que se denominan “no corrientes”, como los activos fijos que se realizan a plazos mayores de un año. En general, no hay mercados activos donde negociarlos y, consecuentemente, tienden a ser extremadamente ilíquidos.

El pasivo

El **pasivo** nos muestra cómo financia la compañía sus inversiones y representa dos tipos de derechos sobre los activos: pasivos propiamente dichos (las deudas de la firma) y capital propio, agrupado bajo la figura contable del **patrimonio neto**. Las diferencias legales, económicas y de riesgo financiero respecto a financiar la firma de una u otra forma serán explicadas más adelante. Por ahora, nos remitiremos a decir que la deuda genera obligación de pagar, aún cuando la firma no tenga utilidades suficientes. No pagar una deuda tiene consecuencias legales; en cambio, el capital propio implica que la responsabilidad está limitada al capital invertido.

Los pasivos o deudas se ordenan de acuerdo con su grado de exigibilidad, de manera que aparecen en el orden en el cual deben ser pagados. Por tal motivo, los pasivos también se dividen en deudas de corto y largo plazo, según su vencimiento se produzca dentro del año o en años posteriores, respectivamente. Generalmente, las deudas comerciales vencen dentro de los 30, 60 ó 90 días, lo que las hace naturalmente deudas de corto plazo. En general, también son de corto plazo las deudas sociales por contribuciones del patrón y las deudas impositivas. Básicamente, podemos clasificar a las deudas u obligaciones en tres tipos: **comerciales, sociales y fiscales y financieras**. Las **comerciales** representan una deuda espontánea que se mantiene con los proveedores de la empresa. Cuando se compran inventarios, el proveedor suele financiar la compra por un cierto período. Como este proceso es automático, ya que se produce cada vez que compramos materias primas u otro tipo de inventario, es una deuda que se genera espontáneamente.

Las **deudas fiscales y sociales** tienen que ver con las deudas que la compañía mantiene con la Dirección de Impuestos y con las que mantiene con los organismos encargados de recaudar los aportes patronales que se realizan por los empleados que trabajan en la empresa.

Por último, las **deudas financieras** responden a aquellas que se mantienen con bancos u otras instituciones financieras y con el público en general cuando la empresa emite títulos de

⁵ Excedentes transitorios de la firma que no tienen aplicación inmediata en el giro natural del negocio.

⁶ Derechos de cobro de la firma por los créditos comerciales otorgados a sus clientes.

deuda en forma de obligaciones. Las empresas suelen utilizar deuda financiera tanto de corto como de largo plazo. Por ejemplo, solicitan a los bancos giros en descubierto o préstamos comerciales para financiar los activos de trabajo y recurren a los préstamos bancarios de largo plazo o a la emisión de obligaciones para financiar nuevas inversiones y ampliaciones de planta.

A veces las empresas optan por alquilar activos de largo plazo en vez de comprarlos; esta operación es conocida como *leasing*, que es un alquiler con una opción de compra. Puesto que los contratos de *leasing*⁷ comprometen a la empresa a una serie de pagos fijos, esto adquiere la forma de un pasivo, que generalmente es informado en las notas del balance.

Los rubros “otros activos” y “otros pasivos”

También en el balance existen rubros que representan otros activos y otros pasivos que no tienen una clasificación específica dentro de los que hemos visto hasta ahora. En general, los otros activos incluyen otros créditos tales como:

- Anticipos de impuestos y otros créditos fiscales.
- Créditos por ventas de bienes de uso.
- Créditos en moneda extranjera.
- Deudores en gestión judicial.
- Gastos pagados por adelantado.

Los otros pasivos incluyen deudas tales como:

- Juicios laborales.
- Otros compromisos asumidos.

El patrimonio neto o capital propio

El **patrimonio neto** es igual al activo menos el pasivo, o sea lo que los accionistas recibirían si todos los activos se vendieran a los valores que figuran en los libros contables y se utilizaran para pagar las deudas a los valores que también figuran registrados en los libros contables. El patrimonio neto de Aconcagua se componía de la siguiente manera al 31 de diciembre de 1999.

| Capital suscripto | 10 |
|----------------------|----|
| Reservas | 5 |
| Utilidades retenidas | 25 |
| Total | 40 |

Tabla 2.3. Patrimonio neto de Aconcagua S.A. a diciembre de 1999 (en millones de \$)

Las acciones comunes y el capital suscripto

Las acciones comunes u ordinarias representan la verdadera propiedad de la empresa, pues son los accionistas comunes los que realizan el aporte de capital, asumiendo el riesgo del negocio. El capital suscripto de Aconcagua se encontraba compuesto por 10 millones en acciones de valor nominal \$1 al 31 de diciembre de 1999. Los 10 millones representan entonces el

⁷ Véase N. Malumián, G. Diplotti y P. Gutiérrez (2001). Es una obra que combina la profundidad teórica sin perder de vista la experiencia práctica emergente del ejercicio profesional cotidiano en materia de contratos financieros.

capital integrado por los accionistas. A cambio de eso, esperan maximizar su riqueza a partir de la valorización de los precios y los dividendos. El pago de dividendos es algo que le compete a la asamblea de accionistas, que decide si corresponde distribuir un dividendo en efectivo o mantener el dinero dentro de la compañía, en forma de utilidades retenidas. Muchas veces las empresas deciden no distribuir dividendos en efectivo, reinvertiendo las utilidades para financiar el crecimiento con capital propio, sin recurrir al endeudamiento o para recurrir en menor medida. No hay ninguna disposición legal que obligue a pagar dividendos, por lo tanto el accionista soporta un mayor riesgo que los acreedores, a quienes se les promete un pago fijo en forma de interés. Además de las acciones comunes, también existen otro tipo de acciones, como describimos a continuación.

Acciones preferidas

Este tipo de acciones confiere a sus tenedores ciertos privilegios por sobre aquellos que detienen acciones ordinarias. Las acciones preferidas son un producto financiero más que al igual que las acciones comunes y la deuda, sirve para captar fondos, de forma que cualquier inversor puede adquirirlas.

Las acciones preferidas representan un punto intermedio entre las acciones comunes y la deuda, pues los pagos para los accionistas preferentes consisten en un dividendo fijo: al igual que la deuda, no se benefician si las ganancias de la compañía aumentan. En caso de quiebra, primero cobran los obligacionistas, pero luego lo hacen los accionistas preferentes; se ubican entonces por debajo de los obligacionistas, pero por arriba de los accionistas comunes. Por lo tanto, tienen una preferencia sobre los activos en caso de liquidación de la compañía, antes que los accionistas ordinarios. Existen también las “acciones preferidas con dividendo acumulativo” que conceden a su propietario la posibilidad de acumular el dividendo que la empresa no ha podido pagarle en su momento por haber tenido pérdidas o beneficios insuficientes. El hecho de que una empresa tenga que pagar una cantidad fija en dividendos produce una situación de **apalancamiento financiero**. Esta situación es reconocida por los analistas cuando tienen que evaluar la condición financiera de la firma, pues a pesar de no ser un pasivo, los dividendos preferentes constituyen una obligación fija, de forma tal que las acciones preferidas son asimiladas a una forma de deuda.

Utilidades retenidas

La firma retiene utilidades en forma de **reservas** o **utilidades no distribuidas** o cuando reparte dividendos en acciones. Muchas veces las empresas destinan ciertas reservas para determinadas contingencias, como la renovación de un bien de uso, la realización de inversiones futuras, el cubrimiento de pérdidas o alguna otra asignación específica. Esto produce, en realidad, una transferencia contable desde la cuenta de utilidades retenidas a la cuenta de reservas, generando solamente un cambio cualitativo en el patrimonio neto.

El saldo de utilidades retenidas refleja una especie de cuenta corriente de la empresa a lo largo del tiempo: crece si la empresa ahorra reinvertiendo en sí misma y disminuye si paga dividendos en efectivo. La composición del patrimonio neto es importante, tanto para los acreedores como para los accionistas, pues permite apreciar el capital realmente aportado por éstos (en forma de acciones comunes o preferidas) y qué parte le corresponde a las utilidades retenidas.

das y a las reservas. En general, las empresas más jóvenes suelen mostrar una menor participación de las utilidades retenidas en la composición del patrimonio neto, debido a que no han tenido tiempo suficiente para acumularlas.

A continuación, se examinan una serie de categorías y ratios íntimamente vinculados con el patrimonio neto que analistas e inversores aplican ampliamente. En general, establecen relaciones estáticas como el valor de libros de la acción, que es un ratio que los inversores suelen comparar con el valor de mercado de la acción o el *price earning*, que es uno de los ratios más populares en los mercados de valores.

- **Valor de libros y valor de mercado de la acción**

Una medida que suele ser muy observada por los inversores es el **valor de libros** de la acción, que surge de dividir el patrimonio neto por la cantidad de acciones en circulación:

$$\text{Valor de libros de la acción} = \frac{\text{Patrimonio neto}}{\text{Cantidad de acciones en acción}}$$

El valor de libros de la acción suele ser comparado con el precio de mercado. Puesto que este último refleja expectativas futuras, no es común ver que coincidan.

- **Las ganancias por acción**

Las **ganancias por acción** nos dicen cuánto ganamos por cada peso invertido en acciones. Para obtenerlas, simplemente dividimos la utilidad neta total por la totalidad de acciones en circulación:

$$\text{Ganancia por acción} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Cantidad acciones en circulación}}$$

- **El price/earning o ratio precio/beneficio**

El **ratio precio-beneficio** o **price earning (PER)** establece una relación entre el precio de la acción y la ganancia por acción que surge de los libros de contabilidad:

$$\text{PER} = \frac{\text{Precio de la acción}}{\text{Ganancia por acción}}$$

Observe que el PER relaciona una categoría de mercado, como es el precio de la acción, con una categoría contable que es la ganancia por acción. Así por ejemplo, un PER de 10 nos dice que los inversores están dispuestos a pagar por la acción el equivalente a diez veces su ganancia. Profundizaremos el análisis de las ganancias por acción y el ratio precio/beneficio en el próximo capítulo.

Estado de evolución del patrimonio neto

Este estado nos muestra cómo ha evolucionado el patrimonio de los accionistas. En general, se muestran los cambios que se suceden al sumarle al patrimonio neto inicial las ganancias o pérdidas del ejercicio, restando el pago de honorarios a síndicos y directores, los dividendos en

efectivo y algún otro concepto que implique un cambio en el patrimonio neto. Si bien puede obtenerse también mediante la diferencia entre el activo total y el pasivo total, observar su evolución es mucho más ilustrativo, pues nos explica su crecimiento o disminución en función del desempeño económico-financiero de la compañía, a la vez que muestra cuál ha sido la política de dividendos. En la tabla 2.4 se muestra cómo distribuyó Aconcagua 5 millones de su utilidad del año 2000, incrementando el patrimonio neto de 40 a 62 millones:

| Patrimonio neto 31/12/1999 | 40 |
|-------------------------------|----|
| Utilidad neta del ejercicio | 27 |
| Dividendos en efectivo | 5 |
| Patrimonio neto al 31/12/2000 | 62 |

Tabla 2.4. Estado de evolución del patrimonio neto de Aconcagua S.A. a diciembre de 2000 (en millones de \$)

Las empresas también suelen presentar información resumida de sus estados financieros, principalmente las que cotizan en la Bolsa de Valores. Por ejemplo, lo que sigue son los datos financieros de la compañía mexicana Cablevisión, pueden encontrarse en el sitio de la bolsa de valores de México: www.bmv.com.mx/bmv.

| Empresas Cablevisión, S.A. de C.V. | |
|--|-------------|
| Información al segundo trimestre de 2002 | |
| Balance | |
| Resultados | |
| Activo Total: | 2.143.390 |
| Ventas: | 566.759 |
| Pasivo Total: | 630.337 |
| Utilidad Operación: | 111.893 |
| Capital Contable: | 1.512.970 |
| Utilidad neta: | 31.134 |
| Segundo trimestre del año 2002 | |
| Mercado | |
| Precio/Utilidad | 102,73 |
| Precio/Valor Libro | 9,93 |
| Financieros (12 meses) | |
| Utilidad p/acción | 0,14 |
| Valor libro p/acción | 1,40 |
| Acciones en circulación | 270.352.000 |

Tabla 2.5. Información financiera de Cablevisión, México (en miles de \$)

El pago de dividendos y el efecto sobre el precio de la acción

Cuando se reparten las utilidades en forma de dividendos en efectivo, se reduce el patrimonio neto de la compañía, lo que provoca una baja en el valor de libros de la acción (recuerde que éste se calculaba dividiendo el patrimonio neto por la cantidad de acciones en circulación). En circunstancias normales, tal reducción del valor de libros se acompaña de una reducción proporcional del valor de la acción en el mercado.

El capital de trabajo

El **capital de trabajo** representa la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos de corto plazo. La compañía “opera” en el corto plazo, comprando inventarios que transforma o no y luego vende a sus clientes con un margen de ganancia. En ese proceso intervienen una serie de **activos de trabajo** como el dinero en efectivo, los inventarios y los créditos que la firma concede a sus clientes. De la misma forma que la compañía otorga crédito a sus clientes por sus ventas, cuando compra inventarios obtiene financiamiento de sus proveedores. También la empresa mantiene deudas de corto plazo con el fisco y, a veces, también deudas bancarias. El resultado de ese proceso determina un saldo que es el capital de trabajo.

El capital de trabajo está en permanente transformación, cuando la firma compra bienes, los transforma y luego los vende con un margen de ganancia. En general, el crecimiento del capital de trabajo suele ser interpretado como un indicador positivo⁸. Sin embargo, hay que tener cuidado con esta interpretación. El capital de trabajo suele aumentar espontáneamente cuando las ventas crecen; pero, como veremos en próximos capítulos, una compañía puede crecer en tamaño pero destruir valor. No obstante, debe también decirse que la evolución del capital de trabajo suele ser un punto muy examinado por las instituciones financieras a la hora de conceder un crédito, puesto que es considerada tanto una medida del desempeño como de la liquidez de la compañía.

Balances generales

| | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|--------------------|-------------|-------------|
| Caja | 10 | 23 |
| Cuentas por cobrar | 30 | 36 |
| Inventarios | 20 | 24 |
| Deudas comerciales | 20 | 25 |
| Capital de trabajo | 40 | 58 |

Tabla 2.6. Evolución del capital de trabajo en Aconcagua S.A.

Aconcagua aumentó su capital de trabajo en 18 millones durante el año 2000, como se observa en la tabla 2.6. Las variaciones del capital de trabajo son consecuencia del crecimiento y el de-

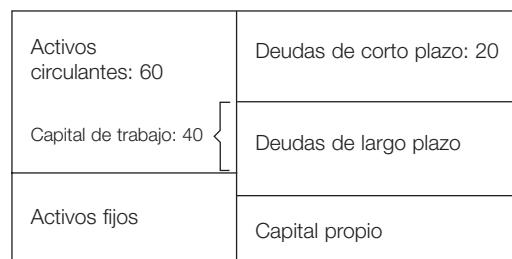


Figura 2.2. Capital de trabajo

⁸ En algunos casos, un capital de trabajo negativo puede introducir alguna confusión. Por ejemplo, algunos supermercados difieren pagos a proveedores, mientras que cobran sus ventas en períodos muy cortos. Esto los lleva a mantener un capital de trabajo negativo, que debe analizarse desde el punto de vista de la operatoria que es capaz de llevar a cabo por su posición dominante.

sempeño económico de la firma. Cuando la firma obtiene ganancias, el capital de trabajo se incrementa; el dinero que sale de la empresa para comprar bienes o materias primas, transformarlos y luego venderlos, tiene como objeto que el dinero que vuelve sea mayor que el que sale, la esencia de todo negocio. Por otra parte, el crecimiento en las ventas disparan más cuentas por cobrar e inventarios, generando un aumento en los activos de trabajo que es parcialmente financiado por las deudas comerciales. No nos extenderemos más por ahora, pues destinamos el capítulo 17 para un tratamiento detallado de la administración de los activos y pasivos de corto plazo que componen el capital de trabajo.

3. El estado del flujo de efectivo

La información de los balances y los estados de resultados se combina para obtener el estado del flujo de efectivo. Puesto que éste será tratado exhaustivamente en el capítulo 4, aquí solamente haremos una breve descripción. En la tabla 2.7 se muestra el estado del flujo de efectivo de Aconcagua para el año 2000. Comenzamos desde el resultado operativo de la firma (EBIT) y sumamos la depreciación, ya que no representa un egreso real de fondos. Luego, se restan (suman) todos los incrementos (disminuciones) de activos y se suman (restan) todas los incrementos de pasivos. Finalmente, se restan los pagos de dividendos en efectivo y obtenemos el flujo de efectivo que generó la compañía en el año 2000 (flujo de efectivo o *cash flow neto*).

A este método se lo denomina “indirecto” pues reconstruye el flujo de efectivo a partir de las diferencias entre activos y pasivos de un año a otro. El razonamiento es sencillo y se basa en las convenciones contables. Por ejemplo, los incrementos en las deudas comerciales se suman, porque son una entrada de dinero para la compañía, y los incrementos en los activos fijos o en otros activos como las cuentas por cobrar y los inventarios se restan, porque representan egresos. Otro punto importante es la exposición del flujo de efectivo: normalmente aparece dividido en tres partes que muestran el efectivo generado por las operaciones, las inversiones y la última sección se la reserva para el financiamiento, tal como se muestra en la tabla 2.7.

| | | |
|--------------------------------------|--|-----------|
| | EBIT | 50 |
| | + Depreciación y amortización | 6 |
| | EBITDA ⁹ | 56 |
| Flujo de efectivo de las operaciones | - Incrementos cuentas por cobrar | -6 |
| | - Incrementos en inventarios | -4 |
| | + Incrementos en deudas comerciales | 5 |
| | - Impuestos | -18 |
| | Efectivo generado por operaciones | 33 |
| Flujo de efectivo de las inversiones | Cambios en los activos fijos | -10 |
| Flujo de efectivo del financiamiento | Incremento en deudas bancarias | 0 |
| | Intereses por deudas | -5 |
| | Dividendos en efectivo | -5 |
| | Flujo de efectivo neto generado en 2000 | 13 |

Tabla 2.7. Estado del flujo de efectivo de Aconcagua S.A. a diciembre de 2000 (en millones de \$)

⁹ Esta sigla, EBITDA, que utilizaremos mucho de aquí en adelante, significa, justamente, el resultado operativo (EBIT) antes de restar la depreciación y la amortización.

Observe la coincidencia del flujo de efectivo final con el saldo de caja de Aconcagua al 31 de diciembre de 2000: reconstruyendo las operaciones de la firma a partir del método indirecto, podemos apreciar cómo se llegó al saldo de 23 millones al final de 2000 y qué parte de esa cifra proviene de las operaciones de la firma, cuál de sus inversiones y cuál de su financiamiento:

$$\text{Saldo de caja al 31/12/99} + \text{Flujo de efectivo neto} = \text{Saldo de caja al 31/12/2000} = 13 + 10 = 23$$

Como se aprecia, la técnica del método indirecto consiste básicamente en:

- 1) Sumar los resultados positivos, las disminuciones de activos y los aumentos de pasivos.
- 2) Restar los resultados negativos, los incrementos en activos y las disminuciones de pasivos.
- 3) Restar los pagos de dividendos en efectivo.

Existen muchos detalles en la confección del flujo de efectivo en cuanto a su organización y exposición. En el capítulo 4 realizaremos un análisis detallado de su construcción y fundamentalmente de la técnica para su proyección.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué orden siguen los rubros del activo?
2. ¿Qué rubros integran el capital de trabajo?
3. ¿Cómo llegamos al patrimonio neto de un año a partir del patrimonio neto del año anterior?
4. ¿Cómo se representan los ingresos y egresos en el método del flujo de efectivo indirecto?

4. ¿Los balances representan la realidad financiera de la empresa?

Existen en la doctrina sobrados argumentos por los cuales los estados financieros deben ser históricos. La razón esgrimida es la objetividad: varios contadores públicos coincidirían en cuanto al costo de un equipo, un inmueble o los inventarios, cuando la profesión sigue normas pre establecidas para su valuación (aunque la existencia de criterios alternativos de valuación podría determinar valores diferentes). Nuestro objetivo no es entrar en esa discusión, máxime teniendo en cuenta que la profesión contable es una de las más entrenadas y organizadas; además el rol de los estados financieros como información para la obtención de medidas de rentabilidad y valor de la compañía será tratado en capítulos posteriores¹⁰. Sin embargo, debemos adelantarnos a señalar algunas de las limitaciones que tiene la información contable, que por otra parte han sido reconocidas por la profesión.

Los estados financieros contienen información histórica

El informe de los estados contables de la firma sigue siendo hoy el documento que mejor resume las actividades financieras de la firma y el que primero solicitan los analistas bancarios, los consultores e investigadores cuando buscan analizar la situación económico-financiera de

¹⁰ Para una discusión sobre la utilidad de la información financiera, consultar el artículo citado de Carmen Verón.

la compañía. Sin embargo, esta información constituye apenas un punto de partida y por buenas razones. Muchas veces no proporcionan información crítica para la toma de decisiones y, como veremos, los estados financieros pueden tener grandes limitaciones para comunicar la situación económico-financiera. Una de las discrepancias fundamentales se encuentra en la disparidad que puede existir entre los valores de libros y los valores de mercado. Esto es particularmente importante en el caso de los activos fijos, pero también puede haber importantes diferencias en otros casos, como señalaremos a continuación.

Activos fijos tangibles: valuación y liquidez

Los activos fijos pueden ser de dos tipos: **tangibles** e **intangibles**. Imagine que usted inicia una empresa para lo cual adquiere ciertos activos fijos tangibles: una planta, rodados y maquinarias. Estos activos son registrados en el balance con su costo histórico. En ese momento, el valor de mercado de los activos fijos es muy similar al valor de libros. Conforme pasa el tiempo, el valor en libros de estos activos muestra el costo histórico neto de las depreciaciones acumuladas. Esta depreciación es establecida por algún criterio (línea recta, amortización creciente o decreciente, etc.), que puede tener muy poco que ver con la depreciación económica del activo. Por otra parte, el terreno donde se asienta la planta podría tener una revalorización importante con el paso del tiempo. En algunos casos, esta circunstancia genera una brecha enorme entre el valor de mercado y el valor de libros.

Los activos fijos tangibles por lo general generan grandes costos de transacción cuando son vendidos, pero el proceso de venta es más complicado que vender inventarios, demora más tiempo y tiene menos certidumbre. Imaginemos la tarea de vender un edificio; el proceso puede consumir varios meses, habrá que pagar comisiones a los agentes inmobiliarios y también gastos de escrituración. Todo eso hace que los activos fijos sean menos líquidos.

¿Y los activos intangibles que no aparecen en el balance?

Los activos fijos intangibles pueden ser todavía menos líquidos que los tangibles. No hay mercados activos donde negociarlos y, consecuentemente, tienden a ser extremadamente ilíquidos. Por otra parte, existe una gran dificultad para su valuación; conceptos tales como la habilidad de la gerencia, la reputación de la compañía y su posicionamiento estratégico no pueden ser valuados “objetivamente”. En consecuencia, simplemente no son registrados. Piense por un momento en la reputación que tiene, por ejemplo, la cerveza brasiliense Brahma promocionada con el mensaje “la número uno” durante años (cuando dejó de serlo, el eslogan pasó a ser “refresca hasta el pensamiento”). La reputación que ciertas firmas construyen durante años tiene valor pero, debido a las dificultades de valuación objetiva, este valor no aparece en el balance.

Bienes de cambio: FIFO versus LIFO

La existencia final de los bienes de cambio en el balance suele ser un rubro conflictivo. Puesto que existen diversos métodos de valuación FIFO (*first-in, first-out*, primero en entrar, primero en salir), LIFO (*last-in, first-out*, último en entrar, primero en salir) y también un promedio ponderado, esto tiene su correspondiente impacto en el costo de las mercaderías vendidas. Recordemos de nuestros cursos de Contabilidad la fórmula del costo de las mercaderías vendidas (CMV):

$$\text{CMV} = \text{EI} + \text{Compras} - \text{EF}$$

En esta fórmula, EI es la existencia inicial de mercaderías o inventarios y EF , la existencia final de mercaderías o inventarios.

El método FIFO haría que las existencias finales quedaran valuadas a los últimos precios (presumiblemente más altos, por la inflación), con lo cual se reduce el CMV y aumenta la utilidad. La desventaja sería que así se pagarían más impuestos. Con el método LIFO se daría exactamente el caso contrario, ya que las existencias finales quedarían valuadas a los primeros precios (presumiblemente más bajos). Debemos dar en este caso un aviso de cuidado: **la mudanza de FIFO a LIFO afecta positivamente el flujo de efectivo, ya que el método LIFO permite ahorrar impuestos.** Como veremos en capítulos posteriores, el valor de un activo refleja el valor presente del flujo de efectivo futuro, antes que los resultados¹¹.

En general, la normativa contable establece un techo para la valuación de los inventarios, que es el **valor recuperable**. En la práctica, se realizan valuaciones de inventarios que son, como mínimo, discutibles. En cierta oportunidad vimos cómo una empresa agrícola consideraba dentro de la existencia final una importante cantidad de frutas que aún no habían madurado y tampoco habían sido cosechadas. Por supuesto, este tipo de valuación tenía por objeto aumentar la existencia final para mejorar la utilidad en el estado de resultados. Todas estas situaciones hacen que la existencia final de los inventarios sea una categoría a la que hay que prestar mucha atención cuando se analiza un balance.

Otros créditos

Este es otro rubro que generalmente hay que depurar, ya que puede contener créditos a los propios accionistas de la compañía, créditos impositivos y créditos a otras empresas del grupo al que pertenece la compañía. En el primer caso, el crédito aparece como un activo y en realidad es un préstamo que se han dado los mismos dueños. Los créditos impositivos en algunos casos pueden ser por cifras importantes. En el caso de los créditos a otras empresas del grupo, se cancelarían si analizamos el grupo de compañías como un todo.

Inversiones transitorias

En general, este rubro agrupa depósitos a plazo, títulos públicos o privados de renta, fondos comunes y otros similares. En general, su valor de libros debería acercarse al valor de mercado. No obstante, en el caso de los títulos con cotización en las bolsas de valores, el valor de libros puede exhibir discrepancias. Por ejemplo, una empresa podría tener títulos públicos de un gobierno que se encuentra en *default* y su valor en el balance puede diferir sensiblemente de su valor de mercado. Por ejemplo, la resolución técnica N° 12 del Centro de Estudios Científicos y Técnicos de la República Argentina prevé que si la compañía ha decidido mantener estas inversiones en el activo hasta su vencimiento y tiene la capacidad para poder hacerlo, deberá valuarlas al costo sumando los intereses acumulados en forma compuesta, en función de su tasa interna de retorno al momento de su incorporación al activo y del tiempo transcurrido desde ese momento. Como la diferencia entre la valuación del título a partir de la mencionada norma y su valor de mercado podía ser muy significativa, la norma estableció que debía informarse en nota a los estados contables la diferencia entre estos dos valores.

¹¹ En relación con este punto debe tenerse en cuenta la legislación de cada país, pues no todos los países aceptan el método LIFO a los fines fiscales.

Créditos por ventas

Este es otro rubro donde puede haber problemas. El crédito comercial es utilizado por las empresas para facilitar las ventas de sus productos y, en general, dar facilidades de pago; funciona como un incentivo. Pero este rubro puede esconder **incobrables**. Por eso, resulta importante realizar un análisis del período medio de cobranzas, ver si hay deudores morosos y cualquier otro factor que pueda disminuir el crédito potencial. Algunas de estas situaciones aparecen mencionadas en las notas, pero otras veces no se realizan las previsiones correspondientes para no empeorar el balance.

Métodos de depreciación

Las empresas utilizan activos fijos como una planta o una maquinaria para producir bienes. Estos activos pierden valor con el uso y el paso del tiempo, o por obsolescencia tecnológica. Esta declinación de su valor es un costo de producción y, por lo tanto, debe ser reflejado en el estado de resultados. Como hemos dicho anteriormente, los contadores públicos utilizan varios métodos para reflejar esta depreciación, con el objeto de repartir el costo del bien a lo largo de lo que se considera su vida útil. Aun cuando la firma utilizará datos provistos por los ingenieros de producción, la diferencia entre la depreciación económica y la depreciación contable puede ser grande, particularmente en compañías que operan con gran tecnología, donde la tasa de obsolescencia es altísima. ¿Cuál es el efecto de elegir un método de depreciación? En general, los métodos que plantean una depreciación acelerada castigan los resultados de los primeros años, con el consiguiente ahorro de impuestos. Aunque en el futuro los resultados vayan a ser más altos y terminen pagándose luego los impuestos que ahorraron al principio, veremos que siempre es mejor pagar más tarde que más temprano. La elección del método de depreciación afecta por partida doble a los estados financieros, ya que se refleja en el balance a partir del efecto sobre el valor de los bienes de uso y, también, por el cargo a resultados.

Gastos de investigación y desarrollo

Muchas compañías consideran los gastos de investigación y desarrollo y los gastos de publicidad como un gasto dentro del período en el que se incurrió en ellos. Sin embargo, muchas veces estos "gastos" se asemejan más a una inversión que a un verdadero gasto. Un gasto en publicidad se realiza con el objeto de generar ventas futuras; la investigación se realiza con el objetivo de desarrollar un nuevo producto. En ambos casos, hay un retorno asociado: se gasta hoy con el objeto de recoger más dinero mañana. Piense, por ejemplo, en el desarrollo de una nueva droga o de un nuevo programa de computación. Antes de su lanzamiento, se invertirán años de investigación. ¿Acaso la contribución potencial de los gastos de investigación se agotó en esos años? El sentido común nos dice otra cosa. El principio de los mercados de capitales eficientes nos decía que los inversores pagan, a la larga, lo que valen los activos. Esta es una de las causas por las cuales los precios de mercado de las compañías con altos gastos en investigación y desarrollo suelen distanciarse de los valores de libros. Estos deberían capitalizarse no porque siempre vayan a crear valor, sino más bien porque se espera que lo hagan¹².

¹² Es particularmente curioso cómo los contadores suelen considerar como un valor clave la diferencia que paga el comprador por sobre el valor de libros cuando adquiere una compañía. Lo que para el comprador en ese momento es considerado un activo, era un gasto en los libros del vendedor.

Inflación

Cada vez que la inflación asoma su horrible cabeza, y los países sudamericanos han convivido durante largos períodos con ella, comienzan las complicaciones para mostrar los resultados reales y la posición financiera de la compañía. Muchas de estas distorsiones se han corregido a partir de métodos que reflejan la variación en el poder adquisitivo de la moneda. No obstante, no todas las distorsiones creadas por las diferencias de precios relativos se corrigen. Imagine que el nivel general de precios ha crecido 20% anual, mientras que los automóviles usados lo han hecho 30%. En ese caso, se generaría una distorsión en el activo de una firma de transportes, que posee una gran cantidad de vehículos para brindar su servicio. Por otra parte, la inflación podría “licuar” el pasivo de la compañía de transportes si éste estuviera constituido en su mayor parte en la moneda nacional¹³. Esos dos efectos combinados podrían mejorar ostensiblemente la posición de la compañía. Por otro lado, imagine una firma que mantiene relajadas condiciones de crédito comercial para incentivar sus ventas. Suponga que vende a 60 días; si la inflación en el período es de 10%, sólo recobrará aproximadamente 90% de lo que vendió.

Devaluación de la moneda

Otro poderoso factor de distorsión lo encontramos en aquellos países que han devaluado su moneda. Este tipo de medidas suele causar estragos en los balances y, debido a que las devaluaciones fuertes tienen lugar en períodos cortos¹⁴, las transferencias de ingresos suelen ser feroces. Por ejemplo, una compañía que exporta la mayor parte de su producción y además tiene toda su deuda en moneda nacional sería, en principio, sumamente beneficiada con una devaluación. Pero ocurriría lo contrario con una importadora, o con una compañía que tiene su deuda en moneda extranjera. De hecho, habría un “resultado por exposición a la devaluación” que afectaría tanto a los activos (cuentas por cobrar, inventarios) como a los pasivos (cuentas por pagar, deudas financieras) y, por supuesto, a los resultados.

La clave es saber “leer” los estados financieros

Ya hemos dicho que el balance representa una foto de la situación patrimonial de la compañía en un momento determinado. En el lado izquierdo, el del activo, podemos encontrar grandes diferencias entre los valores de libros y los valores de mercado. Además, las prácticas contables alternativas hacen que tanto el balance como los resultados reflejen una opinión entre varias posibles. Algunas recomendaciones importantes son las siguientes:

- Mire muy bien todo lo que no represente “caja” en el activo.
- Lea las notas y los anexos: contienen una apertura pormenorizada de los rubros del balance y del estado de resultados.

¹³ Esta situación es conocida en los países del área, que a veces incluyen cláusulas indexatorias en los préstamos para proteger el poder adquisitivo de la moneda.

¹⁴ La devaluación tiene lugar cuando, mediante una acción oficial, el Gobierno le quita valor a la moneda nacional en relación con las demás monedas. Esto a veces se realiza de una vez y otras veces se realizan minidevaluaciones periódicas del tipo *crawling peg*. La devaluación que realiza el mercado se conoce técnicamente como depreciación.

- Certifique si los rubros que aparecen como “otros gastos” u “otros ingresos” son importantes y si son operacionales o no.
- Certifique si existen situaciones o contingencias que pueden afectar el desempeño futuro.
- Certifique si los métodos de valuación de inventarios no han conducido a un CMV diferente y, por lo tanto, a un resultado final mayor o menor.
- Certifique si los métodos de amortización utilizados han tenido alguna incidencia importante en el resultado final.
- Revise si los gastos de organización representan un gasto puro o pueden considerarse como un activo.

Estos son apenas algunos puntos de referencia. Como hemos visto, en ocasiones las reglas contables pueden ser muy tiranas y es importante estar prevenido. Cuando comience a examinar los estados contables utilice primero una aproximación “cruda”. Esto significa que antes de aventurar una interpretación de una situación, debe hacerse las siguientes preguntas: ¿por qué disminuyó la liquidez? ¿Había caja en exceso? ¿Se cancelaron deudas? ¿Es una situación que perdurará o sólo es transitoria? Si los títulos de corto plazo no están contabilizados a valor de mercado, ¿cuál sería el efecto si se reflejara esta situación? ¿Hay algún crédito incobrable por el cual no se constituyó una previsión?

Éstas y muchas otras preguntas deben hacerse cuando leemos los estados financieros. Todas estas cuestiones serán profundizadas en el próximo capítulo, cuando tratemos los índices financieros.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Puede mencionar cinco factores de distorsión entre los valores de mercado y los valores de libros?
2. ¿Cómo puede afectar una devaluación de la moneda los resultados de una firma?
3. ¿Qué información podemos encontrar en las notas del balance?

5. Impuestos

En Finanzas, casi todas las decisiones involucran impuestos. El Estado es como un comensal más que toma una porción del pastel que representan las ganancias de la empresa. Existen numerosas situaciones en que los efectos impositivos de las decisiones financieras pueden crear valor. Una de las más importantes se refiere a la decisión de la estructura de capital, donde la deuda ofrece claras ventajas impositivas, ya que la legislación permite la deducción de los intereses como un gasto del período. Sin embargo no puede hacerse lo mismo con los dividendos, de forma tal que hay una clara ventaja impositiva en la decisión de financiarse con deuda. Siempre según la legislación impositiva de cada país, los flujos de intereses y dividendos que se pagan a los inversores de la empresa (los obligacionistas y los accionistas) son alcanzados con impuestos personales. Nuestro foco será colocado en el impuesto a las ganancias de las sociedades, por tratarse de la forma más significativa y extendida de impuestos sobre

las ganancias. En esta sección también describiremos el concepto de *tax planning*, algunos aspectos relativos a los impuestos a la renta y sobre el patrimonio. Cerraremos con las diferencias entre el balance contable y el denominado balance impositivo, incluyendo un comentario sobre los principales puntos del impuesto diferido.

Tax planning

Se entiende por *tax planning* la utilización de las figuras legales adecuadas con el fin de disminuir el impacto impositivo. El planeamiento impositivo no sólo es legal sino que incluso es utilizado a nivel macroeconómico cuando la legislación utiliza las exenciones o desgravaciones como formas de incentivar cierta actividad o zona geográfica.

El *tax planning* se presenta especialmente relevante en materia de elección del financiamiento elegido (préstamos bancarios, emisión de deuda con oferta pública, utilización de la figura del *leasing*, etc.) y de estructuración jurídica del negocio (utilización del fideicomiso financiero, un fideicomiso ordinario o uniones transitorias de empresas como alternativas a las sociedades anónimas o de responsabilidad limitada). El *tax planning* representa una estructuración financiero-jurídica con el objetivo de reducir el pago de impuestos de la compañía y crear valor para el accionista. Existen diversas estrategias para reducir el pago de impuestos; una de las más comúnmente utilizadas es el financiamiento mediante deuda. Observe en la tabla 2.8 cómo se reduce el pago de impuestos cuando la firma decide financiarse con una deuda de \$ 50 a una tasa de 10%:

| | Sin deuda (\$) | Con deuda (\$) |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| Resultado Operativo (EBIT) | 20 | 20 |
| Intereses | - | -5 |
| Resultado antes de impuestos | 20 | 15 |
| Impuestos (40 %) | -8 | -6 |
| Resultado después de impuestos | 12 | 9 |

Tabla 2.8. Impuestos pagados con endeudamiento y sin él

Los impuestos se reducen en \$ 2, pues la firma se ahorra 40% de los intereses, al deducirlos como un gasto del período. En la figura 2.3 se observa el “bocado” que toma el Estado cuando la compañía no usa deuda para financiarse, y en la figura 2.4 se observa la reducción de la porción de impuestos que toma el Estado cuando la compañía usa deuda en la estructura de capital.

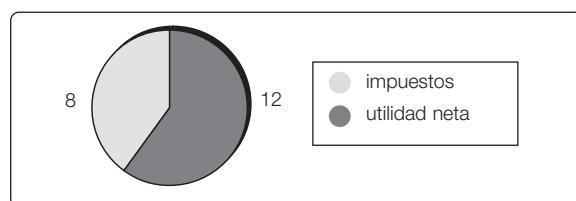


Figura 2.3. Distribución del resultado operativo cuando la firma no usa deuda financiera

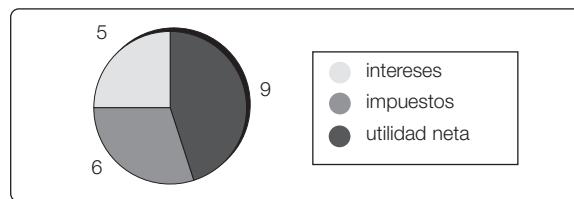


Figura 2.4. Distribución del resultado operativo cuando la firma usa deuda financiera

Otras formas de reducir el impuesto a través del *tax planning* tienen que ver con la utilización de ciertas alternativas de uso de las ganancias dentro de un período, aprovechando otros escudos fiscales. Supondremos el caso de una empresa cerealera que exporta su producción y que el precio del cereal sigue la evolución del dólar estadounidense. En la tabla 2.9 se muestra en la primera columna cómo la compañía mantiene cereales dentro de sus bienes de cambio al 31 de diciembre de 2001. El precio del trigo por tonelada asciende a \$ 104,60 en diciembre de 2001, pero como se encuentra alineado a la cotización del dólar, aumenta a \$ 400 en junio de 2002 y, finalmente, alcanza un valor de \$ 540 en diciembre de ese año. En la segunda columna de la tabla 2.10 se muestra que el impuesto a las ganancias alcanza la cifra de \$ 76.195 y refleja la ganancia por el aumento en el precio del cereal entre el 31 de diciembre de 2001 y el 31 de diciembre de 2002. Como la compañía precisa aumentar su stock de capital con el fin de aumentar su producción futura, las otras dos columnas muestran las estrategias del *tax planning* para reducir el pago de impuestos, considerando que hay una práctica difundida que consiste en cambiar cereal por maquinaria y que el precio de ésta evoluciona en línea con el precio del cereal.

La tercera columna muestra la reducción del pago de impuestos si se efectúa un canje de cereal por maquinaria a junio de 2002 utilizando casi toda la ganancia por el aumento en el precio del cereal. La maquinaria cuesta \$ 200.000 y se amortiza en línea recta, con lo cual se gana un escudo fiscal de \$ 20.000. Como a esa fecha el precio de la tonelada de trigo es de \$ 400, el impuesto se reduce a \$ 44.695.

La cuarta columna muestra los resultados si se espera hasta diciembre de 2002 para efectuar el canje, ahora utilizando toda la ganancia. El cereal cotiza a \$ 540, igual que en el caso base. Aquí el canje es por \$ 270.000 y si bien el impuesto es mayor que en el caso anterior, se reduce frente al caso base¹⁵.

| | Dic-01 (\$) | Dic-02 (\$) | Jun-02 (\$) | Dic-02 (\$) |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Caja y Bancos | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 |
| Créditos por ventas | 66.000 | 66.000 | 66.000 | 66.000 |
| Inventarios (Cereal - Trigo) | 52.300 | 270.000 | 0 | 0 |
| Bienes de uso | 250.000 | 250.000 | 430.000 | 493.000 |
| Activo total | 393.300 | 611.000 | 521.000 | 584.000 |
| Pasivo total | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 |
| Patrimonio neto | 323.300 | 541.000 | 451.000 | 514.000 |

Tabla 2.9. Balances de una empresa cerealera

¹⁵Si los impuestos se calculan sobre la base del balance ajustado por inflación o si rige algún mecanismo de ajuste impositivo por inflación, los resultados por tenencia se reducen o desaparecen en caso de que converjan la evolución del dólar y el índice de precios.

| Resultado del período | Dic-01 (\$) | Dic-02 (\$) | Jun-02 (\$) | Dic-02 (\$) |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mayor valor del cereal | 217.700 | 200.000 | 270.000 | |
| Costo de venta | | 52.300 | 52.300 | |
| Resultado de venta trigo | | 147.700 | 217.700 | |
| Amortización máquina | | 20.000 | 27.000 | |
| Resultado sujeto a impuesto | | 127.700 | 190.700 | |
| Impuesto a las ganancias (35%) | 76.195 | 44.695 | 66.745 | |

Tabla 2.10. Impuestos abonados bajo diferentes tax planning

Existen otras posibilidades dentro del planeamiento impositivo para reducir el impacto del impuesto de sociedades, pero algunas conclusiones básicas pueden ser de utilidad:

- a) Por el efecto de la inflación siempre se reduce el impacto del impuesto a las ganancias si los beneficios se reconocen al principio del ejercicio (primer trimestre) y las pérdidas, de ser posible, al final del ejercicio (último trimestre).
- b) Siempre es conveniente poseer en el patrimonio de la empresa, al cierre del ejercicio, activos de baja valuación impositiva.
- c) El endeudamiento contribuye a reducir la imposición total.
- d) Elección de la fecha de cierre más conveniente en relación con el negocio.

Tasa promedio y tasa marginal en el impuesto de sociedades

Este punto se centrará en el impuesto a las ganancias, ya que se trata de la imposición a la renta más difundida en América Latina. En general, las legislaciones impositivas tienen un sistema progresivo por el cual el impuesto a las ganancias que paga una compañía se divide en escalas, donde la alícuota aumenta en la medida en que el monto de ganancias gravadas es mayor. La tasa aplicada al último peso de ingreso es denominada “tasa marginal”. El nombre se debe a que representa la alícuota de impuestos que alcanza por cada peso adicional de ganancias que obtenga una empresa.

En un sistema progresivo de impuestos la tasa marginal siempre es mayor que la tasa promedio. La tasa promedio aumenta a medida que aumentan los ingresos de la compañía y éstos son gravados con tasas marginales más altas.

En algunos países sudamericanos como Argentina, el impuesto a las ganancias para las sociedades es a una tasa única de 35%, sin importar el monto de los ingresos obtenidos. Asimismo, cabe destacar que como regla general los dividendos no se encuentran gravados, salvo que éstos fueran superiores a la base imponible del impuesto a las ganancias, esto es, no hubieran tributado en cabeza de la sociedad (la sociedad como sujeto de impuesto tributó por una ganancia menor a la que distribuyó). Esta imposición sobre los dividendos se ha denominado “impuesto de igualación”, pues busca gravar la porción de renta distribuida a los accionistas que no fue gravada en cabeza de la sociedad¹⁶.

¹⁶ Sin perjuicio de lo dicho, cabe destacar que existen rentas excepcionales que no son gravadas en cabeza de la sociedad ni por este impuesto.

Traslado de quebrantos

Los quebrantos originados en un ejercicio sólo pueden deducirse en alguno de los cinco períodos fiscales que le siguen, por lo que si transcurre este lapso y la deducción no es posible, éstos se pierden para la empresa. El quebranto fiscal también es un tema considerado en el *tax planning*. Recuerde que hay criterios para considerar si una reparación o mejora de un activo fijo puede ser activada o considerada como un gasto. Si se considera un gasto, se castiga el primer ejercicio. Tratándose de un negocio nuevo, los resultados en los primeros años no suelen ser los más altos, de forma tal que el gasto podría generar una redundancia fiscal¹⁷. En el caso de la activación, ésta es amortizada luego a lo largo de varios años y podría ayudar a disminuir el impacto de los impuestos en las utilidades futuras.

Diferencias entre el balance contable y el balance fiscal

No puede hablarse de una total independencia del balance fiscal respecto de los estados contables, pues el primero es construido sobre la base de estos últimos. Para la elaboración del balance contable, deben respetarse los modelos y los principios de aplicación establecidos por las normas legales y profesionales. Por su parte, el comúnmente denominado “balance fiscal” constituye una construcción ideal, cuya base son los estados contables. Ambos resultan comprehensivos, en un período determinado, de las mismas operaciones realizadas por la compañía. Sin embargo, subsisten diferencias en su construcción, que hacen que el resultado final de un mismo ejercicio sea diferente. Esto hace que la tasa efectiva del impuesto de sociedades o impuesto a las ganancias, calculada como el cociente impuesto a las ganancias/resultado contable sujeto a impuestos, sea diferente de la tasa legal del impuesto. Las diferencias entre el balance fiscal y el contable –siempre dependiendo de la legislación impositiva en cada país– pueden clasificarse básicamente en temporarias y definitivas o permanentes. Algunos ejemplos de diferencias serían:

Diferencias transitorias

- Amortización acelerada de los bienes de uso.
- Diferencias en los criterios de valuación (por ejemplo, bienes de cambio, inmuebles, intangibles).
- Limitaciones impositivas al cómputo de gastos (por ejemplo, imposibilidad de deducir cargos por servicios a compañías vinculadas hasta su efectivo pago).

Diferencias permanentes

- Exenciones o desgravaciones.
- Limitaciones a la deducción de gastos.
- Diferencias en la atribución de resultados a un ejercicio.
- Ciertas rentas de fuente extranjera, que no tributan el impuesto local.

¹⁷ Decimos “redundancia fiscal” pues la deducción del gasto en los primeros años no reduce tal vez el pago de impuestos, suponiendo que los resultados de los primeros años no representen ganancias.

La amortización acelerada de los bienes de uso permite reducir el impuesto a las ganancias del primer año, pero aumenta el de ejercicios futuros. Las diferencias en los criterios de valuación pueden ocasionar aumentos o disminuciones en el resultado. Las exenciones o desgravaciones reducen el impuesto a las ganancias, mientras que las limitaciones a la deducción de gastos lo aumentan. Además, la tasa efectiva del impuesto de sociedades puede verse reducida por un quebranto fiscal que se arrastra de ejercicios anteriores y que, como fue explicado en la sección anterior, puede utilizarse para compensar el pago del impuesto en períodos futuros.

En la tabla 2.11 se muestra la conciliación entre el cargo por aplicar la tasa del impuesto al resultado contable y el Impuesto a las Ganancias propiamente dicho de Arca S.A. Si bien el resultado contable sujeto a impuestos es de 200 millones (lo que originaría un impuesto a las ganancias de 70 millones, $200 \times 35\%$), las diferencias transitorias y permanentes determinan un resultado diferente, que se denomina resultado impositivo. Arca, contablemente, redujo el valor de los inventarios en 100 millones, creando una provisión por desvalorización, ya que asume que es una mercadería que ha quedado vieja y que la tendrá que vender por menor valor. Si el fisco no reconociera esta valuación de los inventarios, el valor impositivo de los inventarios sería 100 millones mayor que la valuación contable; esto origina una diferencia transitoria que aumenta el resultado. En el futuro, cuando esos inventarios se vendan, la diferencia desaparecerá, ya que efectivamente se registrará una pérdida y Arca podrá compensarla en ejercicios futuros. Pero, mientras tanto, subsiste una diferencia temporaria. Si además la compañía tiene reembolsos por exportación, que están exentos del impuesto a las ganancias, se origina una diferencia permanente en menos, por 50 millones.

La determinación del impuesto a la renta o a las ganancias se realiza de acuerdo con las normas contables vigentes en cada país. Si se sigue el criterio del impuesto diferido, éste consiste en el reconocimiento del efecto generado por las diferencias temporarias entre la valuación contable e impositiva de los activos y pasivos, permitiendo la imputación de los resultados en los ejercicios en los cuales se produce el devengamiento de los mismos. En el caso de Arca, se registra un activo por diferencias transitorias de 35 millones al cierre del ejercicio finalizado el 31 de diciembre de 2008, generado por la aplicación de la alícuota vigente del 35% sobre las diferencias temporarias. La tasa efectiva de impuesto a las ganancias ha resultado en este caso ser de 43,75%, si se computa el impuesto pago sobre el resultado contable ($87,5/200$). En el futuro, Arca usará el crédito por 35 millones para compensar el pago del impuesto. Las diferencias temporarias son, claro está, solamente una cuestión de tiempo y la tasa efectiva tiende a igualarse con la tasa legal. En cambio, el reembolso de exportación crea una diferencia permanente a favor de la compañía.

| | | 31/12/2008 |
|--|--|------------|
| Resultado Contable antes del Impuesto a las Ganancias | | 200 |
| Efecto Diferencias Transitorias (Valuación de inventarios) | | 100 |
| Efecto Diferencias Permanentes (Reembolsos de exportación) | | -50 |
| Resultado Impositivo | | 250 |
| Impuesto a las Ganancias (35%) | | (87,5) |
| Impuesto a las Ganancias por Diferencias Transitorias | | 35 |
| Impuesto a las Ganancias imputado a Resultados (Pérdida) | | (52,5) |

Tabla 2.11. Efectos del impuesto diferido e impuesto efectivo (en millones de pesos)

Impuestos sobre los activos de las empresas y los patrimonios de las personas

El impuesto sobre los activos puede establecerse como un gravamen general sobre el patrimonio que se aplica a personas físicas y jurídicas, o bien puede constituir una imposición autónoma sobre los activos empresarios. Este tipo de tributos utiliza generalmente tasas proporcionales en lugar de alícuotas progresivas¹⁸.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué se entiende por *tax planning*?
2. ¿Por qué en un sistema progresivo de impuestos la tasa marginal siempre es mayor a la tasa promedio?
3. Cite cuatro diferencias entre el balance impositivo y el balance contable.

Resumen

Una compresión acabada de los estados financieros es indispensable para el ejecutivo financiero. En definitiva, todas las categorías económicas y financieras de la compañía terminan reflejándose en ellos. Debemos saber interpretarlos no sólo para saber lo que ha ocurrido en el pasado, sino porque, como veremos en el próximo capítulo, debemos saber producir información a través de ellos.

El flujo de efectivo es la categoría utilizada en las Finanzas Corporativas para determinar el valor de los activos. Este puede y debe obtenerse a partir de los estados financieros de la firma, integrando la información patrimonial con la económica.

Existen en la Contabilidad varias distorsiones que apartan el valor de libros de su valor de mercado o de su valor intrínseco. Por tal motivo, hemos alertado acerca de varias de ellas a lo largo de este capítulo. Los estados financieros nos brindan una gran ayuda si sabemos cómo utilizarlos, cuáles pueden ser sus peligros y cuáles sus limitaciones.

Por último, las decisiones financieras están siempre rodeadas de impuestos. El comúnmente denominado “balance impositivo o fiscal” constituye una construcción ideal cuya base son los estados contables. El balance impositivo comprende las mismas operaciones para un período determinado, pero normalmente el resultado final del mismo ejercicio presenta diferencias con respecto al balance contable. Estas diferencias responden a métodos de valuación, limitaciones a la deducción de determinados gastos, etcétera, que pueden calificarse como temporales o definitivas. En algunos casos, el efecto impositivo de la decisión financiera puede tener un dramático impacto en el valor, como veremos en el capítulo destinado a la estructura de capital.

¹⁸ En la República Argentina, el Impuesto a la ganancia mínima presunta es un tributo nacional que se determina sobre la base de los activos valorados de acuerdo con las disposiciones de la ley del gravamen. Este impuesto determina que las empresas nacionales deben tributar el 1% de sus activos cuando supere un valor de \$200.000, aunque no existan ganancias. Cuando se tienen ganancias y el importe de este impuesto supera el impuesto a la renta mínima presunta, éste se toma a cuenta del impuesto a las ganancias y se abona solamente la diferencia.

Preguntas

1. Mencione cinco aspectos que producen disparidades entre el valor de libros y el valor de mercado de los activos de una firma.
2. Cite y discuta brevemente dos factores que generan diferencias entre el valor de mercado y el valor de libros de los pasivos de una firma.
3. Imagine una empresa que exhibe un patrimonio neto contable de \$ 10.000.000 y que reparte la totalidad de su utilidad neta anual después de impuestos –que alcanza a \$ 3.000.000– en forma de dividendos, ya que no tiene posibilidades de reinvertir ese dinero. ¿El patrimonio neto es en este caso una buena medida de su valor?
4. Determine cómo afectaría cada uno de los siguientes acontecimientos al balance de la empresa. En cada caso señale si cada uno de los cambios representa una fuente o una aplicación de fondos o si existe un efecto neutro:
 - a) La inflación aumenta el valor de los inventarios 10%.
 - b) La firma vende un terreno por \$ 150.000 que había sido adquirido veinte años antes por \$ 200.000.
 - c) La firma compra sus propias acciones ordinarias.
 - d) La firma paga dividendos en efectivo.
 - e) La firma emite una obligación de largo plazo para cancelar un préstamo bancario de corto plazo.
 - f) La firma aumenta la producción suponiendo un incremento de la demanda. Lamentablemente, la demanda no aumenta.
5. Mencione qué conceptos que no se encuentran ni en el balance general ni en el estado de resultados pueden representar una fuente o un uso en el estado del flujo de efectivo.
6. Si su empresa tuviera en un ejercicio utilidades por \$ 1.000.000 después de impuestos, ¿podrían sus directivos declarar un dividendo en efectivo por esa cantidad? ¿Qué motivos podrían tener para no hacerlo?
7. Explique de qué modo una devaluación de la moneda nacional de 20% afectaría los resultados de una firma que tiene cuentas por cobrar en dólares por U\$S 100.000, disponibilidades por \$ 5.000, inventarios por \$ 20.000, deuda comercial por \$ 10.000 y una deuda bancaria por U\$S 20.000.
8. Cite algunas situaciones comunes que pueden generar que el balance impositivo difiera del balance contable.

Problemas

1. Organice las siguientes categorías (cifras en \$) de forma tal de obtener el balance general:

| | |
|---------------------------|----|
| Inventarios | 45 |
| Bonos de largo plazo..... | 80 |
| Caja | 5 |
| Capital suscripto | 50 |
| Utilidades retenidas..... | 20 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Activos intangibles | 10 |
| Deudas bancarias de corto plazo | 10 |
| Cuentas por cobrar..... | 50 |
| Deudas comerciales | 50 |
| Inversiones transitorias..... | 10 |
| Activos fijos..... | 90 |

2. Indique si las siguientes partidas se ubican en el balance, en el estado de resultados o en el estado del flujo de efectivo:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a) Caja. | h) Cuentas por cobrar. |
| b) Utilidades retenidas. | i) Deudas comerciales. |
| c) Activos intangibles. | j) Capital suscripto. |
| d) Gastos comerciales. | k) Costo de las mercaderías vendidas. |
| e) Deudas bancarias de corto plazo. | l) Honorarios a directores y síndicos. |
| f) Dividendos en efectivo. | m) Inversiones transitorias. |
| g) Impuesto a las ganancias. | |

3. San Thiago S.A. tiene activos por \$ 1.000.000, deudas de corto plazo por \$ 300.000 y deudas de largo plazo por \$ 100.000. Se han emitido 50.000 acciones comunes y también hay \$ 40.000 en acciones preferidas.

- a) Calcule el valor de libros de la acción.
 b) Si la utilidad neta alcanza a \$ 100.000 y las acciones de San Thiago tienen un *price earning* de 10, ¿cuál es el precio actual de las acciones?

4. El siguiente cuadro muestra los balances generales de la empresa Memoria S.A. para los años 1998 y 1999. Indique en la tercera columna si el cambio es una fuente de fondos, un uso o si el cambio no afectó el saldo de efectivo:

| | Dic-98 (\$) | Dic-99 (\$) | Fuente/uso |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|
| Caja y bancos | 5.657 | 154 | |
| Inversiones transitorias | | 120.000 | |
| Cuentas por cobrar | 629.973 | 501.066 | |
| Inventorys | 46.743 | 21.241 | |
| Otros activos de corto plazo | 94.274 | 121.872 | |
| Total activo corriente | 776.647 | 764.334 | |
| Activos fijos | 121.218 | 127.380 | |
| Total activo no corriente | 121.218 | 127.380 | |
| Activo total | 897.865 | 891.714 | |
| Cuentas por pagar | 18.617 | 123.341 | |
| Otras deudas de corto plazo | 24.775 | 124.516 | |
| Deudas sociales y fiscales | 403.666 | 218.581 | |
| Deudas bancarias | 63.887 | 38.226 | |
| Otras deuda de corto plazo | 7.503 | | |
| Total pasivo corriente | 510.945 | 504.665 | |
| Otras deudas de largo plazo | 78.037 | 222.975 | |
| Total pasivo no corriente | 78.037 | 222.975 | |
| Pasivo total | 588.982 | 727.639 | |
| Patrimonio neto | 308.884 | 164.074 | |
| Pasivo total + patrimonio neto | 897.866 | 891.714 | |

Los aumentos de activos representan egresos de fondos. Las cifras aparecen redondeadas.

5. Los siguientes estados muestran los balances de Primavera S.A., una compañía que se dedica a la producción de muebles para el hogar. Desarrolle el flujo de efectivo para el año 1999, teniendo en cuenta que durante ese año fueron abonados honorarios a los directores por \$ 24.500 y las amortizaciones fueron de \$ 74.135.

| | Dic-98 (\$) | Dic-99 (\$) | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------------------|
| Caja y bancos | 47.617 | 34.914 | |
| Inversiones transitorias | 2.851 | 1.582 | |
| Cuentas por cobrar | 413.568 | 473.735 | |
| Inventoryos | 444.495 | 706.024 | |
| Otros activos de corto plazo | 337.743 | 433.804 | |
| Total activo corriente | 1.246.273 | 1.650.059 | |
| Activos fijos | 1.501.331 | 1.495.105 | |
| Intangibles | 24.000 | | |
| Otros activos de largo plazo | | 66.167 | Ventas |
| Total activo no corriente | 1.525.331 | 1.561.271 | CMV |
| Activo total | 2.771.604 | 3.211.330 | Utilidad Bruta |
| Cuentas por pagar | 504.556 | 595.439 | Gastos administración |
| Deudas sociales y fiscales | 399.918 | 685.059 | Gastos comercialización |
| Deudas bancarias | 154.757 | 167.697 | Resultado operativo |
| Total pasivo corriente | 1.066.733 | 1.448.195 | Intereses por deudas |
| Deudas bancarias | 123.958 | 36.458 | Intereses por activos |
| Otras deudas de largo plazo | 105.141 | 266.533 | Otros gastos |
| Total pasivo no corriente | 229.099 | 302.991 | Otros ingresos |
| Pasivo total | 1.295.832 | 1.751.186 | Resultado sujeto a impuestos |
| Patrimonio neto | 1.475.772 | 1.460.144 | Impuesto a las ganancias |
| Pasivo total + patrimonio neto | 2.771.604 | 3.211.330 | Utilidad neta |
| | | | 8.872 |

6. La siguiente información muestra los conceptos que pertenecen al estado de resultados de Kimberly Clark México. Usted debe ordenarla de manera que los conceptos aparezcan en el orden correcto, comenzando por los ingresos operacionales o ventas hasta alcanzar la Utilidad neta. La información se encuentra en millones de pesos.

| | Dic-2008 (\$) |
|------------------------------|---------------|
| Gastos operativos | 3.267 |
| Efectos de la financiación | - 1.432 |
| Gastos financieros | 633 |
| Otros gastos no operativos | 376 |
| Resultado operativo EBIT | 5.951 |
| Resultado bruto | 9.218 |
| Costo de ventas | 13.833 |
| Ingresos financieros | 207 |
| Impuesto a las ganancias | 831 |
| Resultado antes de impuestos | 4.143 |
| Utilidad neta | 3.312 |
| Pérdidas en cambios | - 1.006 |
| Ingresos operacionales | 23.052 |



*"Las estadísticas son como las minifaldas:
te dan algunas ideas,
pero esconden lo más importante."*

Ebbe Skovdahl.

Capítulo 3

Análisis financiero

Introducción

En el capítulo anterior describimos los estados financieros y mostramos básicamente su estructura y las conexiones que existen entre ellos. En este capítulo introduciremos una cantidad de herramientas que sirven para el análisis de esos estados, los llamados **índices** o **ratios financieros**.

Los índices o ratios financieros son relaciones matemáticas que permiten analizar diferentes aspectos del desempeño histórico de una compañía. El análisis de la situación financiera puede extenderse también al futuro, cuando se consideran los índices de los estados proyectados.

En general, los índices son utilizados para saber si el comportamiento de la empresa está dentro de las pautas normales, para efectuar comparaciones con la industria o con el sector en que se encuentra la empresa o para comprender las políticas de un competidor. Los bancos los utilizan a menudo para examinar la salud financiera de un cliente. También son utilizados como *covenants* en las operaciones crediticias, es decir, como un conjunto de parámetros que el tomador de un préstamo o el emisor de un bono se compromete a observar –durante toda la vigencia del préstamo o parte de ella– en beneficio de sus acreedores.

Es conveniente aclarar que los ratios pueden ser herramientas útiles para el análisis de los estados financieros pero también tienen limitaciones y, algunas veces, estas últimas pueden ser muy importantes. No debemos olvidarnos que los índices se construyen a partir de la información contable, de forma tal que son afectados por las distorsiones que señalamos en el capítulo anterior. La técnica del análisis proporcional ha sido puesta en tela de juicio en varias oportunidades por sus usuarios. ¿Quién no ha escuchado alguna vez, en conversaciones de analistas, opiniones acerca de las limitaciones de los índices?

Con todo, más que darnos respuestas, la mayoría de las veces los índices nos ayudan y, al mismo tiempo, nos obligan a plantearnos las preguntas pertinentes. En tal sentido, el analista debe ser como un detective: si puede comprender bien cuáles son las limitaciones, los índices le darán un punto de referencia sobre la situación económico-financiera de la empresa y, fundamentalmente, podrá ver qué relaciones deben reconstruirse para obtener información relevante.

Después de leer este capítulo, usted debería ser capaz de:

- Realizar el análisis financiero de una compañía a través de los índices tradicionales e interpretarlos.
- Reconocer los alcances y limitaciones de los índices.
- Utilizar procedimientos adicionales para superar las limitaciones.
- Como analista, realizarse a sí mismo las preguntas pertinentes.

1. Análisis vertical

En el capítulo anterior señalamos algunos casos donde la cosmética contable podía distorsionar la información. Antes de iniciar la tarea del análisis financiero, es necesario depurar el balance de todo rubro que genere dudas en cuanto a su tratamiento y clasificación y trasladarlo al concepto que mejor le corresponda. Esto es absolutamente necesario, pues si no entrariámos en un proceso del tipo “basura entra, basura sale”.

Todos los ratios financieros implican generalmente hallar un cociente entre dos categorías. El paso siguiente es interpretar su resultado. Los estados financieros generalmente se analizan en tres niveles: en primer lugar, el análisis vertical y horizontal, donde establecemos proporciones relevantes y tendencias; en segundo término, la batería de índices que nos muestran aspectos de la situación de liquidez, rentabilidad, endeudamiento, actividad y patrimonio de la compañía; por último, se realiza una comparación de los índices de la compañía con los índices promedio de la industria.¹

El **análisis vertical** consiste en determinar la participación relativa de cada rubro sobre una categoría común que los agrupa. Así, por ejemplo, cada rubro del activo (disponibilidades, inventarios, etc.) representa un porcentaje del activo total (que es la categoría que agrupa todos los rubros del activo). Con los rubros del lado derecho del balance procedemos de manera parecida, expresando el porcentaje que representan sobre el total del pasivo más el patrimonio neto. Procederemos al análisis vertical con los datos de una firma real: Fric Rot S.A., una compañía argentina que se dedica a la fabricación de autopartes.

La tabla 3.1 muestra los balances y estados de resultados de Fric Rot S.A. para los años 1996 y 1997¹.

¹ Los estados financieros de una compañía real se utilizan al sólo efecto de mostrar la metodología del análisis financiero, por lo cual no se consideró necesario tomar estados más recientes.

| | 1996 | 1997 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Caja y bancos | 3.009.696 | 1.338.156 |
| Inversiones transitorias | 4.230.814 | 5.155.090 |
| Cuentas por cobrar | 10.785.712 | 9.145.087 |
| Inventarios | 2.492.555 | 4.157.134 |
| Otros activos de corto plazo | 364.906 | 427.675 |
| Total activo corriente | 20.883.683 | 20.223.142 |
| Activos fijos | 8.477.450 | 9.394.359 |
| Otros activos de largo plazo | 190.158 | 9.850 |
| Total activo no corriente | 8.667.608 | 9.404.209 |
| Activo total | 29.551.291 | 29.627.351 |
| Deudas comerciales | 3.489.866 | 4.552.447 |
| Otras deudas de corto plazo | 1.004.965 | 522.464 |
| Deudas sociales y fiscales | 2.489.067 | 1.059.020 |
| Deudas bancarias | 189.201 | 184.148 |
| Total pasivo corriente | 7.173.099 | 6.318.079 |
| Deudas bancarias | 178.699 | 0 |
| Otras deudas de largo plazo | 763.214 | 790.539 |
| Total pasivo no corriente | 941.913 | 790.539 |
| Pasivo total | 8.115.012 | 7.108.618 |
| Patrimonio neto | 21.436.279 | 22.518.733 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 29.551.291 | 29.627.351 |

Tabla 3.1. Balances generales de Fric Rot S.A. (en \$)

En la tabla 3.2 se observa el balance porcentual:

| | % | % | % |
|--------------------------------|------|------|-------|
| Caja y bancos | 10,2 | 4,5 | - 5,7 |
| Inversiones transitorias | 14,3 | 17,4 | 3,1 |
| Cuentas por cobrar | 36,5 | 30,9 | - 5,6 |
| Inventarios | 8,4 | 14 | 5,6 |
| Otros activos de corto plazo | 1,2 | 1,4 | 0,2 |
| Total activo corriente | 70,7 | 68,3 | - 2,4 |
| Activos fijos | 28,7 | 31,7 | 3,0 |
| Otros activos de largo plazo | 0,6 | 0 | - 0,6 |
| Total activo no corriente | 29,3 | 31,7 | 2,4 |
| Activo total | 100 | 100 | 0,0 |
| Deudas comerciales | 11,8 | 15,4 | 3,6 |
| Otras deudas de corto plazo | 3,4 | 1,8 | - 1,6 |
| Deudas sociales y fiscales | 8,4 | 3,6 | 4,8 |
| Deudas bancarias | 0,6 | 0,6 | 0 |
| Total pasivo corriente | 24,3 | 21,3 | - 2,9 |
| Deudas bancarias | 0,6 | 0 | - 0,6 |
| Otras deudas de largo plazo | 2,6 | 2,7 | 0,1 |
| Total pasivo no corriente | 3,2 | 2,7 | - 0,5 |
| Pasivo total | 27,5 | 24 | - 3,5 |
| Patrimonio neto | 72,5 | 76 | 3,5 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 100 | 100 | 0 |

Tabla 3.2. Balances porcentuales de Fric Rot S.A. (en %)

El análisis porcentual representa una primera mirada sobre la estructura de los activos y pasivos de la compañía. En el caso de Fric Rot S.A., algunas apreciaciones son inmediatas:

- Las cuentas por cobrar y los activos fijos representan los rubros más importante del activo (entre ambos suman un poco más de 60% del activo total).
- Las deudas comerciales se ubican en porcentajes ligeramente superiores a los inventarios (alrededor de 15% del financiamiento es espontáneo).
- Prácticamente no hay deudas financieras y los activos son financiados mayoritariamente por el capital propio (76% en 1997).

El análisis porcentual del balance apenas nos da un primer nivel de análisis, de hecho, no podemos inferir conclusiones sobre liquidez, rentabilidad, gerenciamiento de activos y pasivos, etcétera. Por ejemplo, la disminución porcentual de las cuentas que se han de cobrar en el año 1997 podría tratarse de una mejor gestión de las cobranzas o de una disminución en las ventas, por ello es que debemos profundizar el análisis. Pasamos ahora al análisis porcentual del estado de resultados, que se muestra en la tabla 3.3:

| | 1996 | 1997 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|
| Ventas | 42.455.245 | 37.515.340 |
| CMV | 29.197.109 | 24.778.819 |
| Utilidad bruta | 13.258.136 | 12.736.521 |
| Gastos administración | 3.350.235 | 3.470.454 |
| Gastos comercialización | 2.230.534 | 3.250.374 |
| Resultado operativo (EBIT) | 7.677.367 | 6.015.693 |
| Intereses por deudas | 86.956 | 96.736 |
| Intereses por activos | 789.330 | 351.670 |
| Otros gastos | 581.720 | 0 |
| Resultado sujeto a impuestos | 7.798.021 | 6.270.627 |
| Impuesto a las ganancias | 3.047.317 | 2.188.173 |
| Ingresos extraordinarios | 249.135 | 0 |
| Utilidad neta | 4.999.839 | 4.082.454 |

Tabla 3.3. Estados de resultados de Fric Rot S.A. (en \$)

El estado de resultados porcentual aparece en la tabla 3.4. En este caso, la forma de estandarizar es expresar cada rubro como un porcentaje respecto de las ventas, ya que son éstas las que dan origen a la mayoría de los costos y gastos.

| | 1996 | 1997 |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Ventas | 100 | 100 |
| CMV | 68,8 | 66 |
| Utilidad bruta | 31,2 | 34 |
| Gastos administración | 7,9 | 9,3 |
| Gastos comercialización | 5,3 | 8,7 |
| Resultado operativo (EBIT) | 18,1 | 16 |
| Intereses por deudas | 0,2 | 0,3 |
| Intereses por activos | 1,9 | 0,9 |
| Otros gastos | 1,4 | 0 |
| Resultado sujeto a impuestos | 18,4 | 16,7 |
| Impuesto a las ganancias | 7,2 | 5,8 |
| Ingresos extraordinarios | 0,6 | 0 |
| Utilidad neta | 11,8 | 10,9 |

Tabla 3.4. Estados de resultados porcentuales de Fric Rot S.A. (en %)

El estado de resultados porcentual nos informa sobre lo ocurrido en términos de cada peso de ventas. Por ejemplo, el costo de mercaderías vendidas disminuye de 68 a 66%, lo cual permitió incrementar la utilidad bruta a 34%. No obstante, los incrementos en los gastos comerciales y los gastos de administración determinaron que el resultado operativo disminuyera de 18 a 16%. Finalmente, la utilidad neta se mantuvo en un porcentaje similar al del resultado anterior. La tasa de reparto y la tasa de retención se expresan como porcentajes de la utilidad neta: la primera alcanzó a 73,5% (los dividendos fueron de 3 millones, lo que representa 73% de la utilidad neta) y el resto (\$ 1.082.454 que representa 26,5% de la utilidad neta) pasó a engrosar las utilidades retenidas.

2. Análisis horizontal

El **análisis horizontal** permite establecer tendencias para los distintos rubros del balance y del estado de resultados, haciendo comparaciones contra un año determinado. Para que la comparación resulte procedente, es necesario fijar un “año base”, comparando las cifras de los distintos rubros contra los mismos del año base. Al observar la tendencia, podremos establecer si las ventas han aumentado o disminuido realmente con relación al año base, lo mismo con los costos, los inventarios, el activo fijo, etcétera.

Sin embargo, cuando comparamos con un año debemos tener en cuenta la inflación. Si las ventas aumentaron de un año a otro, ¿se debe a un aumento real en la cantidad de unidades vendidas o a precios más altos? Para determinar el aumento o la disminución real es necesaria una comparación en moneda homogénea y, por lo tanto, debemos reexpresar las cifras de ventas en la moneda del año elegido como base para la comparación.

Suponga que la inflación del año 1996 alcanzó 2% y Fric Rot S.A. quiere realizar una comparación de ese año con otro elegido como base. Si bien la inflación fue baja ese año y puede no ser demasiado significativo exponerla, lo que se busca es evidenciar la metodología. El año base para efectuar la comparación surge por convención: se decide que, por algún motivo específico (por ejemplo, porque fue un buen año para la compañía, etc.) se efectuará la comparación contra un año determinado. Asumiremos, a los efectos del ejemplo, que el año base es 1996. Si no hicieramos la comparación, diríamos que las ventas de Fric Rot S.A. cayeron 11,6% (37.515 millones del año 1997 contra 42.455 del año 1996). Como queremos saber cuál fue el efecto real en la caída de las ventas, procedemos a deflacionar las cifras de 1997 para reexpresarlas en moneda de 1996:

$$\text{Ventas '97 en \$ del '96} = \frac{\text{Ventas '97}}{(1 + 0,02)} = \frac{37.515.340}{(1,02)} = 36.779.745$$

Luego comparamos las ventas de 1997 reexpresadas en moneda del 1996, contra las ventas de 1996 y observamos que éstas representan, en realidad, 86,6% (una caída en términos reales de 13,3%):

$$\frac{\text{Ventas '97 en \$ del '96}}{\text{Ventas '96}} = \frac{36.779.745}{42.455.245} = 0,866$$

Observe que, en este caso, estamos comparando más bien “cantidades” antes que “pesos”, ya que las cifras están expresadas en la moneda de un mismo año.

En general, si el resultado es mayor que 1, por ejemplo 1,2, significa que el rubro creció 20%; si el resultado es 0,95, significa una disminución de 5%, siempre respecto del año base. Lo mismo hacemos con los restantes rubros, como se muestra en la tabla 3.5.

| | 1997 |
|--------------------------------|------|
| Caja y bancos | 0,44 |
| Inversiones transitorias | 1,19 |
| Cuentas por cobrar | 0,83 |
| Inventarios | 1,64 |
| Otros activos de corto plazo | 1,15 |
| Total activo corriente | 0,95 |
| Activos fijos | 1,09 |
| Otros activos de largo plazo | 0,05 |
| Total activo no corriente | 1,06 |
| Activo total | 0,98 |
| Deudas comerciales | 1,28 |
| Otras deudas de corto plazo | 0,51 |
| Deudas sociales y fiscales | 0,42 |
| Deudas bancarias | 0,95 |
| Total pasivo corriente | 0,86 |
| Deudas bancarias | 0,00 |
| Otras deudas de largo plazo | 1,02 |
| Total pasivo no corriente | 0,82 |
| Pasivo total | 0,86 |
| Patrimonio neto | 1,03 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 0,98 |

Tabla 3.5. Balances generales, análisis de tendencia de Fric Rot S.A. (1996-1997)

A primera vista surge que el rubro que experimentó el mayor incremento en moneda constante fue el de inventarios (64%), aunque el activo total se mantuvo casi igual (98%), de forma tal que el incremento en los inventarios fue compensado por disminuciones en otros rubros. Ya que las ventas disminuyeron en moneda constante, es imaginable que hubo una disminución en la rotación de los inventarios, inmovilización que deberemos confirmar con el análisis de índices. Las deudas comerciales fueron el rubro que más creció en el pasivo y el patrimonio neto se mantuvo prácticamente igual.

En el estado de resultados, las ventas disminuyeron 13,3% pero esto fue parcialmente compensado por una reducción de 17% del costo de mercaderías vendidas. El rubro de gastos de comercialización fue el que experimentó el mayor aumento (43%) y la utilidad neta se redujo 20%, siempre en moneda del año 1996. La tabla 3.6 muestra el estado de resultados de 1997 en moneda del año 1996.

| | 1997 |
|--------------------------------|------|
| Ventas | 0,87 |
| CMV | 0,83 |
| Utilidad Bruta | 0,94 |
| Gastos administración | 1,02 |
| Gastos comercialización | 1,43 |
| Resultado operativo | 0,77 |
| Intereses por deudas | 1,09 |
| Intereses por activos | 0,44 |
| Resultado sujeto a impuestos | 0,79 |
| Impuesto a las ganancias | 0,70 |
| Utilidad neta | 0,80 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 0,98 |

Tabla 3.6. Estado de resultados, análisis de tendencia de Fric Rot S.A. (1996-1997)

| Preguntas de autoevaluación | |
|--|--|
| 1. ¿Para qué sirve el análisis vertical? | |
| 2. ¿Para qué sirve el análisis horizontal? | |

3. Índices financieros

Ahora ha llegado el turno de realizar el análisis de las proporciones más relevantes de la compañía, por lo cual seguiremos trabajando con los estados financieros de Fric Rot S.A. y calcularemos los principales índices para el año 1997, con el objeto de examinar la salud económico-financiera de la firma. La metodología será la siguiente: realizaremos primero una descripción del índice, es decir, qué se pretende conocer a través de él, y luego haremos una interpretación del resultado.

En general podemos decir que todos los **índicadores de liquidez** relacionan activos con pasivos, los **índices de rentabilidad** vinculan un resultado con un capital, y los **índices de actividad** establecen generalmente algún tipo de rotación en relación con las ventas.

Índices de liquidez

Los índices de liquidez representan una medida de la capacidad de la compañía para hacer frente a sus deudas de corto plazo. El más conocido y utilizado por los analistas de crédito es el **índice de liquidez corriente**:

$$\text{Liquidez corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{20.223.142}{6.318.079} = 3,2$$

Este índice nos dice con cuántos pesos de activos corrientes cuenta la empresa para hacer frente a cada peso del pasivo corriente o deuda de corto plazo. En nuestro ejemplo, el índice

de liquidez corriente nos dice que hay \$ 3,2 realizables en el corto plazo por cada peso de deuda de corto plazo, lo que en principio representaría una liquidez holgada. Esta medida puede a veces ser engañosa. En principio, una liquidez corriente igual a 3 parece buena y de 0,80 parece insuficiente; sin embargo, no debemos quedarnos con una sola medida y debemos mirar otras variables para determinar la posición de liquidez de la compañía. Por ejemplo, hay que analizar cómo está compuesto el activo corriente para ver cuál es el plazo de su realización. En particular, que se produzcan inmovilizaciones en rubros como cuentas por cobrar y bienes de cambio podría deteriorar severamente este indicador; inversiones transitorias por plazos prolongados también deterioran la liquidez inmediata. Del otro lado del balance, el grado de exigibilidad de las deudas juega un rol importante. Debemos percatarnos de que el índice refiere a un momento de la empresa, los activos y pasivos a corto plazo cambian rápidamente, por lo tanto esta medida de liquidez puede perder vigencia velozmente. También debemos distinguir aquellos rubros del activo que indican una **liquidez potencial**, pero no una **liquidez real** como, por ejemplo, los activos con intención de ser realizados en el período (bienes de uso, otros créditos no cobrables, otros activos, etc.).

Hay otros casos en que la liquidez corriente puede ser engañosa. Imagine que Fric Rot tomó un préstamo de corto plazo por \$ 20 millones el último día del año 1997 y lo invirtió en un título negociable. Tanto el activo corriente como el pasivo corriente suben en la misma magnitud, pero la liquidez corriente disminuye de 3,2 a 1,5 (40,2 mill/26,2 mill). ¿Por qué ocurre esto? La razón es que cuando la liquidez corriente es mayor que 1, un incremento de la deuda produce un crecimiento proporcional mayor en el pasivo corriente, si se lo compara con el crecimiento que tiene el activo corriente. Lo contrario ocurre si el índice de liquidez corriente es menor que 1. Sin embargo, la liquidez absoluta no se ha modificado.

Una medida más severa de la liquidez de la empresa la constituye la **liquidez seca** o “prueba ácida” que resta al numerador del ratio anterior (la liquidez corriente) el del rubro bienes de cambio, ya que éste es el rubro donde generalmente pueden detectarse las mayores inmovilizaciones:

$$\text{Liquidez seca} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{bienes de cambio}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{20.223.142 - 4.157.134}{6.318.079} = 2,5$$

La liquidez seca nos dice que la posición de liquidez sigue siendo buena. Por supuesto, las industrias que operan con una gran proporción de inventarios en su activo corriente verían afectada su liquidez en el caso de una inmovilización, pero ésta no operaría de la misma forma en una industria de capital intensivo.

Usted también puede diseñar ratios a medida, adaptándolos a la naturaleza de su negocio. En este caso, usted debería construir un indicador que le diga en qué medida su tesorería más los activos fácilmente realizables cubren sus pasivos exigibles de corto plazo. Supongamos que los activos liquidables de inmediato lo constituyen las inversiones transitorias y los saldos en caja y bancos, mientras que las obligaciones exigibles son las deudas bancarias de corto plazo, las deudas comerciales y las deudas sociales y fiscales, que suman \$ 5.795.615. En ese caso, una medida más acotada de la liquidez de corto plazo sería:

$$\text{Liquidez corto plazo} = \frac{\text{Caja} + \text{activos realizables}}{\text{Deudas exigibles a corto plazo}} = \frac{1.338.156 + 5.155.090}{5.795.615} = 1,12$$

La liquidez de corto plazo parecería estar asegurada, teniendo en cuenta que la compañía posee activos de corto plazo rápidamente liquidables, como las inversiones transitorias. Si este índice es menor a 1, ¿deberíamos preocuparnos? En última instancia depende de la capacidad de la firma para obtener más crédito; si la compañía puede recurrir al crédito bancario, la liquidez podría seguir garantizada en el corto plazo².

Una medida más detallada de la liquidez “hacia adelante” y su posible evolución es el presupuesto del flujo de efectivo, que trataremos en el próximo capítulo. De esa forma, usted puede examinar la capacidad de pago que tendrá en el futuro. Otra medida utilizada es la del **capital de trabajo**:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo corriente} - \text{Pasivo corriente} = 20.223.142 - 6.318.079 = 13.905.063$$

El capital de trabajo se ve incrementado cuando la firma obtiene utilidades y maximiza el flujo del ciclo “dinero-mercancías-dinero”: si el dinero que retorna a la firma es mayor que el dinero invertido en activos de trabajo, el capital de trabajo aumenta y viceversa. El capital de trabajo o fondo de maniobra mide aproximadamente la reserva potencial de tesorería de la empresa. Algunos estudios nos dicen que el ratio capital de trabajo/activo total funciona bien como medida de la liquidez³.

Índices de endeudamiento

Cuando un banco está por conceder un crédito a un posible cliente, una de las cosas que primero se pregunta es qué otras deudas tiene la empresa. Los índices de endeudamiento muestran el grado de utilización del capital ajeno con relación al capital propio o al activo total⁴:

$$\text{Endeudamiento sobre patrimonio neto} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}} = \frac{7.108.618}{22.518.733} = 0,31$$

$$\text{Endeudamiento sobre activo total} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}} = \frac{7.108.618}{29.627.351} = 0,24$$

Fric Rot S.A. presenta un endeudamiento bajo, con una deuda financiera prácticamente insignificante (0,6% del total de financiamiento). Evidentemente, la compañía ha seguido una política de no utilizar deuda financiera.

² El acceso a los mercados crediticios a través de “garantías libres” o líneas de crédito disponibles resulta ser de mucha importancia en escenarios económicos desfavorables.

³ Edward Altman, autoridad mundial en materia de predicción de la quiebra corporativa, utiliza este ratio como indicador de la liquidez en su modelo Z.

⁴ El pasivo puede incluir también el valor de los contratos de *leasing* en virtud de que éstos comprometen a la empresa a una serie de pagos fijos, generalmente informado en las notas del balance.

Observe que ambas medidas del endeudamiento a valores de libros pueden derivarse una de otra. Por ejemplo, si la empresa financia el total de activos con 24% de deuda, el patrimonio neto necesariamente representa 76% restante. Por lo tanto, la relación pasivo total /patrimonio neto (PT/PN) será 24%/76%=31,5% y puede derivarse a partir de la relación pasivo total /activo total (PT/AT):

$$\text{PT/PN} = \frac{\text{PT/AT}}{1 - \text{PT/AT}} = \frac{0,24}{1 - 0,24} = 0,315$$

Ambos indicadores nos dicen qué porcentaje representa la deuda sobre el patrimonio de los accionistas o sobre el activo total, respectivamente.

No hay una medida estándar del índice de endeudamiento que funcione bien para todas las compañías. Las compañías que logran mantener rendimientos muy estables podrían tener un alto endeudamiento sin que esa situación resultara peligrosa. En principio, las empresas que tienen resultados operativos muy variables, deberían observar ratios de endeudamiento más bajos, aunque la investigación empírica ha sido contradictoria en este punto.

Uno de los principales límites de este índice es que generalmente se lo calcula a partir de valores contables. Hacerlo contra valores de mercado es más representativo, pues de esa forma se compara la deuda con el precio que los inversores están dispuestos a pagar por los activos o las acciones⁵. Después de todo, el valor de mercado de la empresa determinará si los acreedores recuperarán su dinero o no. Hay compañías que tienen relaciones de endeudamiento altísimas y funcionan sin problemas y viceversa; la relación de endeudamiento óptima será tratada en detalle en el capítulo 15.

Por supuesto, también las firmas que logran mantener una rentabilidad y un flujo de efectivo muy estable podrían continuar fuertemente endeudadas por largos períodos, sin que esa situación genere inconvenientes.

Índices de cobertura

El índice de cobertura más conocido es el de **cobertura de intereses**, que relaciona el resultado operativo con los intereses que genera la deuda y nos indica la cantidad de veces que la empresa gana o cubre los intereses de la deuda (por sus siglas en inglés, TIE, *time interest earning*):

$$\text{Cobertura de intereses} = \frac{\text{Resultado operativo (EBIT)}}{\text{Intereses}} = \frac{6.015.693}{96.636} = 62,2$$

El resultado de este indicador relaciona, por un lado, la capacidad de los activos para generar rendimientos y, por el otro, los intereses que generan las deudas. Fric Rot S.A. cubre de sobra los intereses de la deuda y esto está directamente relacionado con la baja cantidad de deuda que utiliza para financiarse. En cambio, un índice de 1 indicaría que la capacidad para el pago

⁵ El hecho de no tener valores de mercado cuando tratamos con firmas de capital cerrado nos plantea una dificultad para establecer índices. Este inconveniente aparecerá a menudo mencionado en este libro. En esos casos, utilizaremos la "hipótesis de la negativa del activo negociado", que nos permitirá calcular un valor aproximado de las acciones si se negocian en el mercado de capitales. En los próximos capítulos trataremos este importante tema.

de los intereses es muy ajustada. Sin embargo, debe notarse que los índices de cobertura son solamente aproximaciones y que también están influidos por las distorsiones contables ya mencionadas⁶.

Otra medida de la cobertura de los intereses es el EBITDA/Intereses (resultado antes de los intereses y los impuestos más depreciación y amortización sobre intereses). Este indicador es más alto que el anterior pues añade al numerador las amortizaciones y depreciaciones de la empresa⁷, ya que éstos son conceptos que no implican erogaciones reales de dinero:

$$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Intereses}} = \frac{8.006.566}{96.736} = 82,7$$

Debe tenerse en cuenta que la depreciación de las empresas constituye el ahorro que éstas realizan para reponer, cuando sea necesario, los activos fijos y mantener con ello la capacidad productiva. La empresa que gasta todo su EBITDA en pagar intereses hipotecaría la capacidad de producción futura, la competitividad y los rendimientos y trasladaría el problema al futuro⁸.

Una medida más exigente de la cobertura de la empresa la constituye la **cobertura del servicio total de la deuda** (CSD). Las empresas tienen, cuando se endeudan, dos compromisos que cumplir: los intereses y la amortización del capital (principal), cuyo pago periódico depende de las condiciones de contrato y de los distintos sistemas de amortización que se hayan adoptado al pactar la deuda. Puesto que los intereses se pagan antes de los impuestos y el capital se paga después de los impuestos, es adecuado que calculemos la cobertura de la deuda total ajustando la fórmula del resultado operativo/intereses con el pago de la cuota de amortización del capital, ya que ésta debería abonarse con el resultado de la empresa después de pagar el impuesto corporativo cuya tasa es t :

$$\text{CSD} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Intereses} + \frac{\text{Pagos de capital}}{(1 - t)}}$$

Para ver la importancia que tiene en la solvencia de la empresa su capacidad para pagar el capital, supondremos una empresa que presenta el siguiente estado económico:

| Resultado operativo (EBIT) | 20 |
|--------------------------------------|----------|
| Intereses | 10 |
| Resultado neto antes de impuestos | 10 |
| Impuestos (40%) | 4 |
| Utilidad neta después de impuestos | 6 |
| Resultado operativo/intereses | 2 |

Tabla 3.7. Estado de resultados y cobertura de intereses (en \$)

⁶ Cuando la inflación es elevada este indicador suele no ser representativo, ya que los resultados por tenencia se tornan importantes.

⁷ Recuerde que los activos fijos se deprecian y los activos inmateriales se amortizan.

⁸ Por la parte que le corresponde a los bienes de uso, no a los bienes inmateriales.

El resultado operativo/intereses nos dice que la empresa cubre dos veces los intereses con sus resultados de operación; pero, ¿puede cubrir también el pago de capital?

Supongamos que los intereses fueron generados por una deuda de \$ 100 a 10% anual, y que se exige también anualmente un pago de \$10 de capital para amortizar totalmente la deuda en 10 años. ¿Le queda dinero para pagar la cuota de capital? El resultado después de impuestos, que alcanza a \$ 6, solamente cubre 60% de la amortización del capital:

$$\frac{\text{Utilidad neta después de impuestos}}{\text{Pagos de capital}} = \frac{6}{10} = 0,60$$

¿Cuánto tendría que haber ganado la empresa antes de los impuestos para poder estar en condiciones de, después de haberlos pagado, hacer frente al pago del capital? La respuesta la da el segundo término del denominador de la fórmula del CSD que ajusta el pago del principal por impuestos:

$$\frac{\text{Pagos de capital}}{(1 - t)} = \frac{10}{0,60} = 16,66$$

En efecto, \$ 16,66 es la cantidad que debería haber ganado la firma antes de los impuestos, para que después de pagar el que corresponde a sociedades del 40% sobre esta cantidad, le quedarán exactamente \$ 10 para poder amortizar el capital:

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Utilidad neta antes de impuestos | 16,6 |
| Impuestos (40 %) | <u>–6,6</u> |
| Resultado después de impuestos | 10 |

Las agencias calificadoras de crédito cuentan con procedimientos “iniciales” de calificación por los cuales se analizan una cantidad de categorías para determinar la solvencia de una firma que pretende emitir una obligación. En general, calculan una medida “normalizada” del ratio de cobertura⁹, donde también es analizada la tendencia y la **reversión a la media**¹⁰.

Índices de actividad

En general, los **índices de actividad** procuran juzgar la eficiencia con que las firmas usan sus activos y pasivos. Volviendo con el análisis de Fric Rot S.A., si queremos saber la cantidad de veces que rota en el año el stock de deudores por ventas, simplemente dividimos el total de las ventas netas de impuestos por las cuentas por cobrar:

$$\text{Rotación de créditos} = \frac{\text{Ventas netas de impuestos}}{\text{Cuentas por cobrar}} = \frac{37.515.340}{9.145.087} = 4,10$$

⁹ Se suele calcular un promedio de la cobertura de los últimos años y también se analiza su tendencia.

¹⁰ La reversión a la media representa la velocidad con que el resultado operativo vuelve a situarse en el promedio histórico.

Esto significa que el saldo de cuentas por cobrar rota 4,10 veces en el año, lo que inmediatamente nos conduce a pensar en cuántos días tardamos en cobrar (si las cuentas rotan cuatro veces en el año, significa que estamos cobrando aproximadamente cada tres meses), para lo cual podemos utilizar el **índicador de días de cobranza**:

$$\text{Días de cobranza} = \frac{\text{Cuentas por cobrar} \times 365}{\text{Ventas}} = \frac{9.145.087 \times 365}{37.515.340} = 88,9 \text{ días}$$

Las ventas se suelen exponer netas del impuesto al valor agregado, pero como las cuentas por cobrar se exponen con ese impuesto, en la práctica se suele realizar dicho ajuste para determinar mejor los días de cobranza. Para el caso argentino que analizamos, el ajuste es importante, si tenemos en cuenta que la tasa del impuesto al valor agregado alcanzaba, en la fecha de los balances y estados de Fric Rot S.A., 21%:

$$= \frac{9.145.087 / 1,21}{37.515.340} \times 365 = 73,53 \text{ días}$$

Un ajuste similar debería practicarse en las deudas comerciales cuando se calculan la rotación y los días de pago a proveedores.

Queremos realizar una serie de comentarios en torno al valor de las cuentas patrimoniales que utilizaremos en los índices de actividad. A veces, los analistas usan promedios para las cuentas patrimoniales. Esto no siempre es adecuado. Analicemos, por ejemplo, el caso en que relacionamos las cuentas patrimoniales con una variable de flujo como son las ventas. Sucede que las ventas representan una acumulación durante un período y las cuentas por cobrar son una foto de ese momento. ¿Es bueno el uso de un promedio de los saldos en cuentas para cobrar? Si su uso genera un “efecto de extremos” que distorsiona el indicador, no es aconsejable. Por ejemplo, los supermercados en Argentina, antes de la fuerte recesión en 2002 tardaban en promedio diez días en cobrar sus cuentas (la mayor parte de las ventas era con tarjeta de crédito y efectivo). La recesión elevó los días de cobranza a dieciséis y el promedio se ubicaría en trece días. ¿Significa esto que a partir de ese momento los días de cobranza serían siempre trece? El analista debería tener en cuenta el futuro contexto macroeconómico. Cuando la economía argentina se recuperó, los días de cobranza volvieron a los guarismos normales, cercanos a los diez días. Los promedios suavizan los extremos, pero no deje de tener en cuenta el futuro.

Lo mismo se aplica para la relación entre las compras y las deudas comerciales o el costo de las mercaderías vendidas en relación con los inventarios. Como los inventarios “salen” en la contabilidad por su costo, para calcular la cantidad de veces que rota en el año el stock de inventarios dividimos el costo de las mercaderías vendidas (cmv) por el stock de inventarios; luego podemos calcular la cantidad de días que tarda en venderse a partir de los “días de venta”:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costo mercaderías vendidas}}{\text{Inventarios}} = \frac{24.778.819}{4.157.134} = 5,96$$

$$\text{Días de venta} = \frac{\text{Inventarios}}{\text{CMV}} \times 365 = \frac{4.157.134}{24.778.819} \times 365 = 61,23 \text{ días}$$

Luego, seguramente querremos saber los días que estamos tardando en pagar a los proveedores.

Lo primero que debemos hacer es determinar las compras a partir de la fórmula del costo de las mercaderías vendidas (cmv). Entonces:

$$\text{Compras} = \text{CMV} - \text{EI} + \text{EF} = 24.778.819 - 2.492.555 + 4.157.134 = 26.443.398$$

$$\text{Rotación de proveedores} = \frac{\text{Compras}}{\text{Deudas comerciales}} = 5,80$$

$$\text{Días de pago} = \frac{\text{Deudas comerciales}}{\text{Compras}} \times 365 = \frac{4.552.447}{26.443.398} \times 365 = 62,83 \text{ días}$$

A continuación, se muestran los indicadores de actividad resumidos para los años 1996 y 1997 y el año 1997 de Fric Rot S.A., calculado sobre la base de promedios para el cálculo de las cuentas patrimoniales:

| | 1996 | 1997 | Promedio |
|------------------|------|------|----------|
| Días de cobranza | 93 | 89 | 97 |
| Días de venta | 31 | 61 | 49 |
| Días de pago | 40 | 63 | 55,5 |

Como dijimos antes, los promedios suelen estar afectados por los extremos. Lo mejor que podemos hacer antes de utilizar una regla directa (uso de promedios o no) es calcular primero el índice “crudo” y luego preguntarnos: ¿por qué ocurrió esto? Por ejemplo, en el caso de Fric Rot S.A. podríamos preguntarnos ¿por qué aumentaron tanto los días de venta? ¿Se debe a un aumento significativo en los inventarios durante el último mes del año por una compra importante y esto está distorsionando la fotografía? ¿Cayeron las ventas? Si vamos a utilizar esta cifra para proyecciones (que veremos en el próximo capítulo), ¿es bueno asumir que continuará ese indicador para los días de venta? ¿Cuál es la tendencia? Como hemos dicho anteriormente, los índices, antes que responder preguntas, nos obligan a hacernos las preguntas correspondientes. Finalmente, siempre debe primar el buen juicio y el sentido común.

En el caso de Fric Rot S.A. las rotaciones que calculamos fueron para rubros que hacen al gerenciamiento del capital de trabajo. Sin embargo, también se suele calcular la rotación para rubros más generales como el activo total, el activo fijo y el capital de trabajo. Cuando la rotación es calculada a partir de las ventas, siempre la leemos como “la cantidad de veces que se vende en el año el activo total”. También puede ser útil aquí leer los siguientes índices como “por cada peso de activo total (o de activo fijo) se generan tantos pesos de ventas”. De esta forma, consideramos que las ventas son generadas por cierta cantidad de activos. Por ejemplo, cada peso de su activo total, Fric Rot S.A. genera \$ 1,27 de venta:

$$\text{Rotación del activo total} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}} = \frac{37.515.340}{29.627.351} = 1,27$$

$$\text{Rotación del activo fijo} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo fijo}} = \frac{37.515.340}{9.394.559} = 3,99$$

$$\text{Rotación del capital de trabajo} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Capital de trabajo}} = \frac{37.515.340}{13.905.063} = 2,7$$

Índices de rentabilidad

Existe una gran cantidad de medidas de rentabilidad que utilizan los estados financieros de la firma. Una característica común a todos los **índices de rentabilidad** contables es que en el numerador tenemos siempre una medida de resultado, ya sea el resultado operativo, el resultado neto, etcétera. Luego, ese resultado es comparado generalmente con un activo, con un activo neto o con las ventas, para expresar la proporción que representa ese resultado sobre el denominador elegido. En esta sección describiremos los principales índices de rentabilidad, aunque, como veremos más adelante, aumentar las ganancias por acción o aumentar el rendimiento sobre el patrimonio neto no significa que la compañía esté generando valor. Algo fundamental que no debe dejar de subrayarse es que en los índices de rentabilidad no siempre se compara el resultado con el capital que lo produce, como veremos a continuación.

El margen de utilidad sobre ventas

El **margen de utilidad sobre ventas** nos indica qué porcentaje representa la utilidad neta sobre las ventas que se realizaron.

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}} = \frac{4.082.454}{37.515.340} = 0,11$$

Observe que este indicador no establece una relación de rentabilidad con ningún tipo de capital invertido. No es el mejor indicador del desempeño de la rentabilidad. Puede variar fuertemente de empresa a empresa, ya que la utilidad neta está influida por los resultados financieros y otros ingresos y egresos, incluyendo los extraordinarios.

El retorno sobre los activos (ROA)

El ROA (*return on assets*, **retorno sobre los activos**) mide el porcentaje de rentabilidad que representa la utilidad neta sobre el activo total. Si bien el ROA es un índice utilizado con frecuencia, lo extraño es que relaciona el resultado de los accionistas con el capital total de la firma (acciones y deuda), cuando sería más apropiado relacionar el resultado de los accionistas con el patrimonio neto, que es el capital invertido por éstos.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} = \frac{4.082.454}{29.627.351} = 0,14$$

El retorno sobre el patrimonio neto (ROE)

Una de las medidas de rentabilidad favoritas y ampliamente extendida entre analistas y directivos es el ROE (*return on equity, rendimiento sobre el patrimonio neto*). El ROE nos dice el porcentaje de rendimiento que representa la utilidad neta o final después de los impuestos sobre el patrimonio neto. Observe que relaciona el último renglón del estado de resultados con el último renglón del balance:

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio total}} = \frac{4.082.454}{22.518.733} = 0,18$$

Fric Rot S.A. nos muestra una muy buena rentabilidad sobre el patrimonio neto; si se comparan otras empresas argentinas, 18% era un rendimiento más que razonable. Aunque *a priori* parece sensato relacionar la utilidad (o sea, la utilidad que queda para los accionistas a partir de su patrimonio) esta medida sufre severas distorsiones que no lo hacen recomendable para medir el desempeño de la compañía. Las distorsiones que acompañan al ROE pueden ser de dos tipos:

1. Distorsiones contables. Pueden producirse según los métodos de valuación elegidos para los inventarios, los métodos de depreciación de los bienes de uso o la consideración de un gasto de investigación y desarrollo, como un activo o un gasto.
2. Estructura de capital. El ROE es una medida que aparece “contaminada” por la estructura de capital, ya que el patrimonio neto del negocio viene definido de alguna manera por el apalancamiento utilizado y, además, el numerador de la fórmula (la utilidad neta) es afectado por los resultados financieros (intereses de la deuda y diferencias de cambio). Piense que en un año la tasa de interés puede haber disminuido y ello tal vez provocó que el ROE aumente, aunque no haya cambiado el desempeño operativo de la compañía.

Tanto el ROA como el ROE sufren los problemas de las distorsiones contables que ya hemos señalado. De esta forma, ambos son índices que no miden bien el desempeño de la compañía. Más adelante veremos que aumentar el ROE puede ser al mismo tiempo destruir valor, cuando el objetivo del ejecutivo financiero siempre debe ser maximizar la riqueza de los accionistas.

El rendimiento sobre el capital invertido (ROIC)

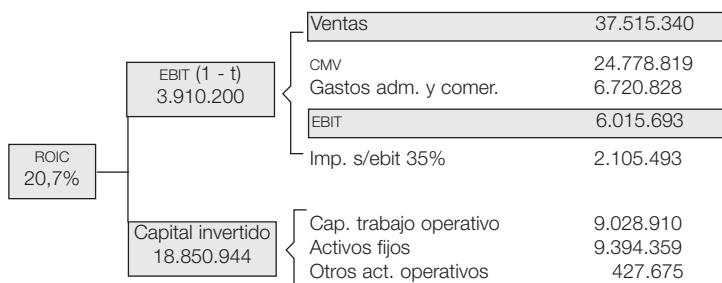
Una medida más coherente es relacionar el resultado operativo (ajustado por los impuestos sobre ese resultado) con el activo que los produce. La firma Stern & Stewart de Nueva York ha difundido una medida que se conoce como el ROIC (*return on invested capital, rendimiento sobre el capital invertido*):

$$\text{ROIC} = \frac{\text{Resultado operativo neto de impuestos}}{\text{Capital invertido}}$$

En el numerador se usa el resultado operativo neto de los impuestos (el impuesto que se habría pagado si no se hubiera utilizado deuda financiera). Como la tasa efectiva de impuestos de la compañía es de 35%, procedemos al ajuste. En el cálculo del capital invertido, se tiene en cuenta básicamente cuál es el capital que tiene un costo. En general, este es la **suma de los fondos propios y ajenos, excluyendo aquellos que no representan un costo explícito o implícito**, como es el caso de las deudas comerciales.

El capital invertido o empleado por la empresa para producir el resultado operativo se compone del capital de trabajo, los activos fijos y otros activos operativos (básicamente, créditos fiscales).

Al calcular el capital de trabajo, nos apartaremos de la tradicional definición contable “activos corrientes menos pasivos corrientes”. Como no todos los activos corrientes ni todos los pasivos corrientes son operativos, tomaremos dentro del activo la caja operativa, las cuentas para cobrar y los inventarios, menos la deuda comercial y las deudas sociales y fiscales, que son todos los activos y pasivos espontáneos. El ROIC se calcula mediante el cociente entre el resultado operativo y el capital invertido y puede descomponerse en un árbol, tal como se muestra a continuación:



Note que el impuesto a las ganancias se calcula como 35% sobre el EBIT, ya que éste representa el impuesto sobre los resultados que generaron las operaciones. El árbol ROIC despliega una relación básica del negocio: cómo se generó el resultado operativo después de impuestos y el capital que lo generó. Volveremos sobre este importante tema en el capítulo 15.

$$\text{Finalmente, el ROIC es: } = \frac{6.015.693 \times (1 - 0,35)}{22.702.881} = 0,173$$

La identidad de Dupont

Este índice, que lleva su nombre en honor a la empresa Dupont, que difundió su uso, en realidad descompone el ROE en tres: 1) el margen de utilidad sobre las ventas, 2) la rotación del activo total y 3) el “multiplicador” del patrimonio neto.

$$\text{Dupont} = \text{margen de utilidad} \times \text{rotación del activo total} \times \text{multiplicador del patrimonio neto}$$

Observe que la ecuación de Dupont integra las primeras tres medidas de rentabilidad que vimos antes. El primer componente de la ecuación nos dice qué porcentaje de ganancia obtenemos sobre las ventas, el segundo indica la cantidad de veces que se vende el activo total en el año y el tercero nos indica cuántos pesos hay de activo total por cada peso de patrimonio neto “produciendo” para los accionistas. Observe que el multiplicador del patrimonio neto indica indirectamente el grado de endeudamiento (apalancamiento) de la compañía, pues si el índice es 1,31 quiere decir que la compañía está endeudada en 31% sobre el patrimonio neto. Si en la ecuación simplificamos las ventas, los dos primeros términos nos dan el ROA, y si luego simplificamos el activo total, obtenemos el ROE, que representa la utilidad neta sobre el patrimonio neto:

$$\text{Dupont} = \underbrace{\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}}_{\text{ROA}} \times \underbrace{\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}}_{\text{ROA}} \times \underbrace{\frac{\text{Activo total}}{\text{Patrimonio total}}}_{\text{Multiplicador del p. neto}} = \text{ROE}$$

La ecuación de Dupont nos permite apreciar que el ROE es afectado por tres cosas:

- 1) La **eficiencia económica**, medida por el margen de utilidad que obtenemos sobre las ventas.
- 2) La **eficiencia operativa**, medida por la cantidad de veces que se venden los activos.
- 3) El **apalancamiento financiero**, medido por el multiplicador del patrimonio neto.

Este es el índice Dupont para el caso de Fric Rot S.A.:

$$\text{Dupont} = 0,1088 \times 1,266 \times 1,315 = 0,18$$

Los dos primeros términos de la fórmula nos dicen que la compañía ganó casi 11% sobre las ventas y que el activo total se vendió 1,26 veces; finalmente, multiplicando el ROA por el multiplicador del patrimonio neto obtenemos el ROE, que es de 18 %. Observe que el multiplicador del patrimonio neto de 1,31 nos dice que por cada peso de patrimonio neto hay \$ 1,31 de activo total generando utilidad neta (al mismo tiempo nos dice que la empresa está endeudada en 31% con respecto al patrimonio neto).

La composición del índice de Dupont varía según el sector en que se encuentre la empresa, puesto que algunos ramos pueden exhibir altas utilidades sobre las ventas pero una baja rotación de los activos totales (por ejemplo las compañías que operan con grandes activos fijos) y otros, como los supermercados, tienen bajos márgenes sobre ventas pero son compensados con una alta rotación de los activos. En la tabla 3.8 se muestran tres empresas argentinas que pertenecen a distintas industrias. Observe cómo la empresa Disco compensa su bajo margen de utilidad con una alta rotación y un alto apalancamiento, de modo que llega casi al mismo ROE que Central Puerto, que tiene un margen de utilidad mucho más alto, pero una baja rotación del activo total.

| Compañía | Actividad | Margen de utilidad | Rotación activo | Total multiplicador del p. neto | ROE |
|----------------|----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------|-------|
| Central Puerto | Ind. Eléctrica | 0,17 | 0,52 | 1,71 | 0,15 |
| INTA | Ind. Textil | 0,10 | 0,50 | 1,45 | 0,07 |
| Disco | Supermercado | 0,02 | 1,37 | 4,4 | 0,144 |

Tabla 3.8. Índice de Dupont por industria

Ganancias por acción, dividendos por acción y tasa de reparto (payout)

Otros indicadores de rentabilidad contables muy utilizados por los analistas de los mercados de valores son las ganancias por acción y los dividendos por acción. La ganancia por acción surge de dividir la utilidad neta por la cantidad de acciones en circulación.

$$\text{Ganancia por acción} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Cantidad acciones en circulación}} = \frac{4.082.454}{1.000.000} = 4,08$$

La rentabilidad por dividendos (*dividend yield*) nos indica qué porcentaje representa el dividendo respecto del precio que se paga por la acción.

$$\text{Rentabilidad por dividendos} = \frac{\text{Dividendo por acción}}{\text{Precio de la acción}} = \frac{3.000.000 / 1.000.000}{50} = 0,06$$

La tasa de reparto nos indica qué porcentaje de la utilidad neta se distribuye como dividendos. Esta tasa suele ser fluctuante; en general, es más estable en las compañías de servicios públicos, que ya han alcanzado el estado de madurez y tienen utilidades más estables que le permiten fijar una política de dividendos.

$$\text{Tasa de distribución de dividendos} = \frac{\text{Dividendos}}{\text{Utilidad neta}} = \frac{3.000.000}{4.082.454} = 0,73$$

Índices de valor de mercado (múltiplos)

Los múltiplos combinan casi siempre un valor de mercado en el numerador con una categoría contable, como las ganancias contables, en el denominador. Los múltiplos más populares son el ratio precio-beneficio o *price earning*, el múltiplo Precio/valor de libros o el múltiplo Precio/EBITDA.

El ratio precio-beneficio (*price earning*)

El ratio precio-beneficio o *price earning* (de aquí en adelante PER) resulta de dividir el precio de la acción por la ganancia por acción que surge de los libros de contabilidad:

$$\text{PER} = \frac{\text{Precio de la acción}}{\text{Ganancia por acción}} = \frac{50}{5} = 10$$

Este resultado significa que los inversores estaban dispuestos a pagar en 1996 el equivalente de diez veces por cada peso de ganancia de Fric Rot S.A.

El ratio precio-beneficio es uno de los indicadores más frecuentemente utilizados como una medida rápida acerca de cómo el mercado valora las acciones. Se interpreta, generalmente, como la cantidad de veces que la ganancia por acción cabe en el precio de ésta. Otros lo interpretan como la cantidad de ganancias necesarias para recuperar la inversión. El PER también es igual al precio de todas las acciones dividido por la utilidad neta de la empresa:

$$\text{PER} = \frac{\text{Valor de mercado de las acciones}}{\text{Utilidad neta}}$$

Un elevado PER puede significar que los inversores esperan altas ganancias en dicha acción y por eso tiene un precio de mercado tan alto.

Limitaciones del ratio precio-beneficio

Existen algunos problemas que tornan problemático el uso del PER. Uno de ellos es que el índice pierde significado cuando los resultados son negativos. Aunque puede argumentarse que esto se resuelve con el uso de promedios, el problema en realidad no puede ser eliminado¹¹. Pero resulta importante destacar que la volatilidad de los beneficios puede hacer que el PER cambie drásticamente de un período a otro. Para las empresas cuyos resultados siguen el ciclo económico, es posible que el PER alcance un máximo en el fin de una recesión y un piso en un boom económico. Por otra parte, si los precios de las acciones reflejan las expectativas sobre el futuro y éstas todavía no se han materializado en los resultados, esto se reflejaría en ratios precio-beneficio más altos y viceversa.

Un ejemplo real de las limitaciones del PER. El caso Acíndar.

Como puede observarse en el siguiente ejemplo, el precio-beneficio puede variar sensiblemente de un año a otro. En el caso de Acíndar, obsérvese la reducción en el mismo año (1998), a pesar del incremento en la utilidad neta:

| | Dic-97 (\$) | Dic-98 (\$) | Dic-97 (\$) | Dic-98 (\$) |
|-----------------|-------------|-------------|------------------------------|-------------|
| Patrimonio neto | 350.220 | 419.494 | Precio de la acción | 2,38 |
| Utilidad neta | 28.174 | 38.100 | Cantidad de acciones (mill.) | 232 |
| | | | Valor de mercado (mill.) | 552 |
| | | | PER | 19,71 |
| | | | | 7,06 |

Tabla 3.9. El PER de Acindar

El valor de mercado y el valor de libros de la acción

El valor de libros de la acción, a pesar de ser un índice calculado solamente con datos de la contabilidad, es cotejado frecuentemente contra el valor de mercado de las acciones.

$$\text{Valor de libros de la acción} = \frac{\text{Patrimonio neto}}{\text{Cantidad de acciones en circulación}} = \frac{22.518.733}{1.000.000} = 22,51$$

¹¹ Existen varios argumentos para explicar esto. Podríamos decir que mejoramos el promedio alargando la muestra, dejando crecer el conocido dilema que nos dice que cuando tengamos los datos, el promedio habrá cambiado.

Es muy común que los inversores comparan el valor de libros con el valor de mercado de la acción e infieran comportamientos futuros de mercado: por ejemplo, si el valor de mercado es más bajo que el valor de libros, el precio de la acción todavía tiene margen para seguir subiendo. Este indicador también es utilizado en conjunto con el valor de mercado de las acciones para producir un índice denominado Valor de Mercado Añadido (*market value added*):

$$\text{Valor de mercado añadido} = \frac{\text{Valor de mercado de las acciones}}{\text{Valor de libros de las acciones}} = \frac{50}{22,51} = 2,22$$

El Valor de mercado añadido, o *market value added*, pretende medir la creación de valor de una empresa a partir de la diferencia entre el valor de mercado de las acciones y el valor contable de éstas. Nos dice en qué medida el mercado valoriza en más o en menos las acciones de la empresa. Por ejemplo: un *market value added* de 2,22 nos dice que hemos creado valor por más del doble del valor de libros.

Seleccionar un punto de referencia

Si queremos realizar la evaluación de una compañía a partir de sus estados financieros y el análisis de índices, inmediatamente se presenta el problema de seleccionar un parámetro para efectuar una comparación. Si bien las comparaciones tampoco están exentas de inconvenientes, existen por lo menos dos maneras, o pasos, para buscar pistas.

Analizar la tendencia

El primer paso es mirar la tendencia de la propia compañía. Para eso deberíamos revisar una serie de los últimos años y preguntarnos por qué se produjeron los cambios. Por ejemplo, ¿la disminución del capital de trabajo se debe a una gestión deficiente o a un estiramiento de los plazos de pago a los proveedores? ¿O, tal vez, a una mejor utilización de los activos corrientes? ¿Las prácticas del negocio han cambiado? Todas son explicaciones posibles cuando investigamos la tendencia. Un indicador que a primera vista puede parecer malo tal vez no lo sea, pero deben investigarse las razones del cambio.

Comparación contra el promedio de la industria

El segundo paso consiste en realizar una comparación de los ratios de la compañía contra otras similares (es decir, que actúen en la misma industria, tengan activos semejantes y sigan prácticas de negocio parecidas). Por supuesto, es muy difícil encontrar compañías que sean totalmente comparables, por lo cual siempre existe una dosis de subjetividad en la comparación. Vamos ahora a centrarnos en una industria específica. La empresa "M" pertenece a la industria farmacéutica. La tabla 3.10 tiene algunos ratios seleccionados para la industria farmacéutica para el año 2000. La primer columna contiene la mediana de los indicadores, de una muestra de 16 compañías. Un rasgo común es que el capital de trabajo es prácticamente nulo o nega-

tivo en casi todas las empresas de la muestra. Esto a veces se debe a que algunas compañías suelen trabajar alargando los plazos de pago a los proveedores o tomando una deuda comercial importante con sus casas matrices en el exterior. Tomemos por ejemplo la razón de liquidez para la industria en general, que es igual a 1, lo cual significa que la mitad tiene razones de liquidez mayores y la otra mitad tiene razones de liquidez menores. La razón de liquidez de "M" queda muy bien posicionada frente a la liquidez del grupo, del mismo modo que la liquidez seca. Si examinemos los otros ratios veremos que su endeudamiento es menor al del grupo y la cobertura de intereses es mayor. Pero en los ratios de actividad se encuentra por debajo del desempeño general: la rotación de existencias es un poco más baja (19,8 contra 21,3) y el período de cobranzas es un poco mayor (92,8 contra 74,4 días). Los ratios de rentabilidad también se encuentran por debajo del conjunto. Esta comparación muestra la importancia de conocer el rango de valores de razones, además de conocer el promedio.

| | Mediana | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | Ñ | O |
|------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ratios de apalancamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ratio de endeudamiento | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 3,7 | 9,2 | 1,4 | 0,5 | 4,5 | 5,1 | 0,7 | -16,6 | 7,7 | 1,3 | 1,0 | 1,1 | 2,3 | 1,5 |
| Cobertura de intereses | 9,4 | 2,0 | | 1,7 | 1,3 | 8,4 | 19,1 | 20,2 | 2,6 | 14,4 | -0,1 | 1,5 | 10,4 | 60,1 | 15,8 | 26,6 | |
| Ratios de liquidez | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capital de trabajo/activo total | -0,0 | 0,0 | -0,1 | -0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,0 | 0,4 | -0,2 | -0,1 | -0,7 | -0,0 | -0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,4 |
| Liquidez | 1,0 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 1,6 | 1,7 | 1,0 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,9 | 0,3 | 1,9 | 1,7 | 1,3 | 1,8 |
| Liquidez ácida | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 1,1 | 1,3 | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 1,7 | 0,8 | 1,2 | 1,6 |
| Cobertura gastos operativos (días) | 529,8 | 776,3 | 243,0 | 594,2 | 327,0 | 1,675 | 500,8 | 164,4 | 254,8 | 246,5 | 242,1 | 947,2 | 306,0 | 558,8 | 805,8 | 665,1 | 648,6 |
| Actividad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventas sobre activos totales | 1,8 | 1,6 | 2,1 | 1,1 | 1,3 | 1,8 | 1,2 | 4,3 | 2,9 | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,3 | 2,5 | 1,8 | 2,2 | 1,8 |
| Ventas sobre capital de trabajo | 0,8 | 39,1 | -25,9 | -10,1 | 4,3 | 4,5 | 94,5 | -11,9 | -12,2 | -6,6 | -2,4 | -26,7 | -4,0 | 5,2 | 4,9 | 9,1 | 4,0 |
| Rotación de existencias | 21,3 | 39,5 | 31,4 | 22,1 | 3,1 | 15,6 | 37,2 | | | 20,6 | 241,4 | 15,9 | 181,7 | 19,8 | 3,8 | 22,4 | 14,2 |
| Período medio de cobro (días) | 74,4 | 80,3 | 71,2 | 118,1 | 124,9 | 120,4 | 70,4 | 20,0 | 45,4 | 25,2 | 32,6 | 164,4 | 32,6 | 92,8 | 52,1 | 77,6 | 150,2 |
| Rentabilidad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rentabilidad total de activos | 5,5 | 4,8 | 1,9 | 6,1 | 9,0 | 9,3 | 14,3 | 14,4 | 2,3 | 0,9 | -6,9 | 1,9 | 9,7 | 5,0 | 2,9 | 24,2 | 15,4 |
| Margen neto de beneficios | 3,1 | 2,9 | 0,9 | 4,8 | 7,5 | 4,9 | 11,9 | 3,3 | 0,8 | 1,1 | -3,9 | 2,4 | 5,5 | 2,0 | 1,6 | 9,7 | 7,9 |

Tabla 3.10. Ratios promedio de la industria farmacéutica

En la tabla 3.11 aparecen las medianas para el período 1998-2000. Observe cómo algunas medidas se han mantenido muy estables durante el período (tal es el caso de la liquidez corriente y la rentabilidad sobre los activos). Se observa la tendencia a necesitar una mayor cantidad de días para cubrir los gastos operativos.

| | 2000 | 1999 | 1998 |
|---|-------|-------|-------|
| Endeudamiento | | | |
| Ratio de endeudamiento | 1,81 | 2,28 | 2,77 |
| Cobertura de intereses | 9,39 | 7,59 | 4,38 |
| Liquidez | | | |
| Capital de trabajo/activo total | -0,01 | 0,01 | -0,00 |
| Liquidez | 0,99 | 1,02 | 0,99 |
| Liquidez ácida | 0,80 | 0,74 | 0,59 |
| Cobertura de gastos de explotación (días) | 530 | 379 | 394 |
| Actividad | | | |
| Ventas sobre activos totales | 1,77 | 1,61 | 1,52 |
| Ventas sobre capital de trabajo | 0,80 | 0,70 | -3,33 |
| Rotación de existencias (veces) | 21,35 | 18,96 | 35,63 |
| Período medio de cobro (días) | 74 | 69 | 64 |
| Rentabilidad | | | |
| Rentabilidad total de los activos | 5,5% | 5,6% | 5,4% |
| Margen neto de beneficio | 3,1% | 2,9% | 3,0% |

Tabla 3.11. Ratios principales (medianas) de la industria farmacéutica

| Preguntas de autoevaluación |
|--|
| 1. ¿Qué nos dice el ROIC? 2. ¿Para qué comparamos contra el promedio de la industria? |

4. Alcances y limitaciones de los ratios financieros

El tipo de empresa, las prácticas contables y la naturaleza del negocio determina que no existan estándares generalmente aceptados. Algunas limitaciones fueron señaladas cuando describimos cada índice en particular. Aquí describimos algunas condiciones que plantean límites de carácter general.

- 1) Algunas firmas tienen operaciones diversificadas, de manera que hacen difícil una comparación significativa con los ratios promedio de la industria.
- 2) Prácticas contables que distorsionan los verdaderos resultados y la verdadera situación patrimonial.
- 3) La cosmética contable. Las compañías utilizan una cantidad de técnicas para mejorar los reportes financieros. Los analistas son conscientes de esto y es por eso que utilizan una serie de procedimientos *ad hoc* para satisfacerse, como se describe en la próxima sección.
- 4) En las empresas con negocios estacionales hay dificultades para comparar los estados financieros, debido a las fluctuaciones de las cuentas durante el año.
- 5) La comparación contra promedios. Los promedios juntan lo mejor y lo peor de la industria. Lo mejor para el directivo financiero, si desea comparar sus ratios, es hacerlo contra el mejor de la industria. Por otra parte, la compañía no necesariamente debería buscar conformar el promedio de la industria, ya que posiblemente haya buenas razones para apartarse de él.

- 6) La inflación. La información financiera se ve distorsionada básicamente por las inversiones en bienes, que se registraron a su costo de adquisición y cuyo precio ha variado con el transcurso del tiempo.

No siempre se puede determinar si un índice en particular es bueno o malo. Por ejemplo, un índice de liquidez corriente alto puede indicar una posición de liquidez buena; sin embargo, también podría significar que la compañía mantuvo caja en exceso al momento del balance. O podría tener inventarios en exceso. Ambas cosas serían malas, pues el dinero no produce rendimientos y el exceso de inventarios implica dinero que también podría ser utilizado más productivamente.

El análisis financiero en la pequeña empresa y los procedimientos *ad hoc*

Antes de comenzar el análisis financiero en una pequeña o mediana empresa, debe tenerse presente que éstas suelen mostrar ciertos rasgos comunes:

- Generalmente el crédito comercial y financiero es por montos bajos y a muy corto plazo.
- La gerencia de Finanzas no existe o está poco profesionalizada, por lo que el planeamiento financiero es pobre.
- La rentabilidad y la situación financiera se encuentran muy comprometidas en aquellas pequeñas y medianas compañías con dependencias críticas de grandes clientes o grandes proveedores, ya que el poder de negociación es muy bajo.

Si bien los procedimientos de análisis son los mismos que para una empresa grande, se debe tener cuidado con una cantidad de detalles. Antes de comenzar, es recomendable depurar o reclasificar algunos conceptos del balance. Por ejemplo, los créditos de los socios o accionistas, los gastos pagados por adelantado, activos intangibles, etcétera. La edad de la compañía es un aspecto muy importante para tener en cuenta. Es común que empresas nuevas presenten indicadores diferentes a otras similares que están en el mercado desde hace varios años. Por ejemplo, algunos rasgos que se encuentran en las compañías nuevas son: baja rentabilidad o pérdida en los primeros ejercicios, escasa liquidez y escaso capital de trabajo y bajas utilidades retenidas. Esto último es esperable, ya que su edad no le ha dado el tiempo necesario para acumularlas. Recomendamos un listado de referencia para realizar el análisis de este tipo de compañías:

- Analice primero el negocio antes de mirar el balance. Observe qué clientes y proveedores tiene, hágase una idea de cuáles deberían ser esas características en cuanto a la situación patrimonial y económica. Luego compare con los estados financieros a ver si éstos reflejan el negocio.
- El *know how* de los socios es muy importante para el éxito del negocio. Vea los reemplazos naturales y la profesionalización del *management*, que en general es baja.
- Haga un chequeo de la exposición de los rubros contables.

- Utilice fuentes de información externa: movimientos de cuentas bancarias, principales clientes y proveedores.
- Realice proyecciones bajo diferentes condiciones: pesimista, optimista, más probable.

Desde el punto de vista del análisis crediticio, el foco se coloca en determinar si la empresa será capaz de cumplir el servicio de la deuda, dadas las perspectivas de la industria, la posición competitiva, los resultados, su flujo de caja y los requerimientos del servicio de la deuda. Aun cuando la compañía ostente una sólida posición de negocio y un moderado uso de la deuda, una adversidad puede deteriorar rápidamente los indicadores fundamentales y generar una crisis económico-financiera. Estas adversidades incluyen:

- Crisis de confianza en los consumidores.
- Abusos contables.
- Intervención de los gobiernos en los marcos regulatorios (Argentina).
- Crisis financiera-internacional.
- Devaluación de la moneda nacional.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Puede mencionar cinco limitaciones de los índices financieros?
2. ¿Cuáles son los procedimientos *ad hoc* que ayudan al análisis financiero?

Resumen

A lo largo de este capítulo hemos explicado qué significan los ratios financieros y cuáles son sus alcances. Además, examinamos sus limitaciones. Lo principal es realizarnos siempre la pregunta: ¿por qué ocurrió tal cosa? Nuestro consejo es nunca interpretar ciegamente las cifras pues, como hemos visto, los resultados pueden encontrarse distorsionados por una multiplicidad de factores. En cambio, podemos preguntarnos por qué disminuyó o aumentó un ratio determinado, por qué disminuyó o mejoró la liquidez, partiendo de su resultado “crudo” para luego mirar el conjunto, realizando chequeos cruzados con otros índices. El ejecutivo financiero debe ser como un detective que busca pistas que confirmen o desechen lo que nos dicen los resultados previos, utilizando procedimientos *ad hoc* cuando es necesario.

El análisis previo del negocio y el chequeo de la exposición de las partidas contables es un paso previo que debe darse antes de comenzar con el análisis financiero, con el objeto de depurar la información que ha de usarse luego.

A los fines de establecer comparaciones, una posibilidad es observar la tendencia del desempeño de la firma durante una cantidad de años, ponderando los factores que podrían haber afectado ese desempeño, si hubo modificaciones en las prácticas del negocio, alguna reestructuración importante o algún otro cambio que pudiera enturbiar el resultado que surge de los índices. Otra posibilidad es realizar una comparación con otras empresas que se encuentran en

la misma industria, tomando una medida central del sector, como por ejemplo la “mediana”, lo que nos dará un punto de referencia para saber donde se sitúa nuestra compañía con respecto al conjunto.

Preguntas

1. ¿Qué ventaja ofrece el índice de cobertura del servicio total de la deuda (CSD) con relación al ratio cobertura de intereses?
2. ¿Cuál es la utilidad del análisis de tendencia?
3. En años recientes, Industrias Otto ha aumentado mucho su razón de liquidez corriente. Al mismo tiempo, ha disminuido la liquidez seca. ¿Qué ha ocurrido? ¿Ha mejorado realmente la liquidez de la empresa?
4. ¿Qué efecto tendrían las siguientes actividades sobre la liquidez corriente de una empresa? (Suponga que el capital de trabajo neto es positivo).
 - a) Se compran inventarios.
 - b) Se paga a un proveedor.
 - c) Se liquida un préstamo bancario a corto plazo.
 - d) Vence y se paga una deuda a largo plazo.
 - e) Un cliente liquida una cuenta.
 - f) Se venden inventarios.
5. Aserraderos Barbados tiene un activo corriente de \$ 100 y una deuda de corto plazo de \$ 50. ¿Qué ocurriría con su razón de liquidez corriente si tomara un préstamo de corto plazo de \$ 100 y luego lo destinara a la compra de títulos de corto plazo? ¿Qué pasaría si luego vendiera \$ 50 de títulos y los destinara a cancelar deuda de corto plazo?
6. Industrias Metalosa es una compañía establecida en un país emergente, donde el mercado de la deuda a largo plazo es limitado y, por lo tanto, ha recurrido a los préstamos de corto plazo para financiar las inversiones a largo plazo en instalaciones y equipo. Así que, cuando un préstamo a largo plazo vence, se reemplaza por otro, de modo que la empresa es siempre deudora a corto plazo. ¿Cuáles son las desventajas de esta forma de actuar?

Problemas

1. Elabore la sección del activo corriente del balance general de Textiles del Sur S.A. a partir de los siguientes datos (utilice la caja como una cifra de conexión después de calcular los demás valores).

| | |
|-------------------------------|------------|
| Ventas anuales (crédito)..... | \$ 739.908 |
| Rotación de inventarios..... | 2,5 veces |
| Pasivo corriente..... | \$ 89.246 |
| Liquidez corriente | 7 |

| | |
|---|---------|
| Período promedio de cobranza..... | 35 días |
| Los créditos fiscales acumulados alcanzan a 31% de las ventas anuales | |
| Activo corriente: | |
| Caja..... | |
| Cuentas por cobrar..... | |
| Inventario..... | |
| Otros créditos..... | |
| Total activo corriente..... | |

2. Los siguientes datos corresponden a la compañía Sistemas F:

| | |
|---------------------------------|------------|
| Ventas (crédito)..... | \$ 333.709 |
| Caja..... | \$ 50.928 |
| Pasivo corriente..... | \$ 33.985 |
| Rotación de activos..... | 2,2 veces |
| Liquidez corriente..... | 3,3 |
| Índice deuda sobre activos..... | 23% |
| Días de cobranza..... | 35 |

La compañía no posee inventarios. Los activos corrientes se componen de caja, títulos, valores negociables y cuentas por cobrar. Calcule los siguientes renglones del balance general.

- a) Cuentas por cobrar.
 - b) Títulos valores negociables.
 - c) Activos fijos
 - d) Deuda a largo plazo.
3. Cálculo del multiplicador del patrimonio neto. Una empresa tiene una razón de deuda sobre activo total de 0,60. ¿Cuál es su razón deuda/patrimonio neto? ¿Cuál es su multiplicador del capital?
4. ROA y ROE. Si una empresa declara un margen de utilidad de 10%, una rotación de total de activos de 2 y un endeudamiento sobre activos totales de 0,50, ¿cuál es su ROA? ¿Cuál es su ROE?
5. Cálculo del período promedio de cobranza. Ediciones Limitada tiene cuentas por cobrar de \$ 500.000. Las ventas a crédito en el año que acaba de terminar fueron de \$ 5.750.000. ¿Cuál es la rotación de cuentas por cobrar? ¿Cuál es el período promedio de cobranza?
6. Cálculo de rotación de inventarios. Ediciones Limitada tiene inventarios por \$ 42.000. El costo de ventas en el año anterior fue de \$ 1.800.000. ¿Cuál es la rotación de inventarios en el año? ¿Cuántos días se tarda en vender los inventarios?
7. Cálculo de los períodos de cobranza y de cuentas por pagar. Considere la siguiente información de Dimec Limitada y calcule: ¿qué tiempo necesita Dimec para cobrar sus ventas? ¿Qué tiempo necesita para pagar a sus proveedores? Suponga que las existencias iniciales y finales de inventarios son exactamente iguales.

| | |
|-------------------------|----------|
| Ventas a crédito..... | \$ 6.595 |
| Costo de ventas..... | \$ 4.200 |
| Cuentas por cobrar..... | \$ 900 |
| Cuentas por pagar..... | \$ 650 |

8. Talleres G tiene una liquidez corriente de 1,8, una liquidez seca de 1,7 y una rotación de inventarios de 41,3 veces; activos corrientes o circulantes por \$ 341.964 y efectivo y valores negociables de \$ 107.916 en el 2000. Si el costo de venta fuera igual a 83% de las ventas, ¿cuáles habrán sido las ventas anuales de Talleres G y sus días de ventas pendientes de cobro el año 2000?
9. Los datos que siguen corresponden a los estados financieros de la firma Colatina. La última columna muestra los datos correspondientes a la mediana de la industria. Analice brevemente la posición financiera de Colatina durante el año de 1999. ¿Puede usted distinguir algunos puntos fuertes o débiles evidentes?

| | Dic-95 | Dic-96 | Dic-97 | Dic-98 | Dic-99 | Industria |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Liquidez | | | | | | |
| Liquidez corriente | 1,2 | 1,7 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,3 |
| Liquidez seca | 0,9 | 1,3 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 1,0 |
| Endeudamiento | | | | | | |
| Deuda/activo total (%) | 28 | 29 | 34 | 33 | 38 | 50 |
| Deuda/patrimonio neto (%) | 40 | 40 | 51 | 50 | 60 | 100 |
| Cobertura de intereses | 1,52 | 1,77 | 2,59 | 1,50 | 1,27 | 0,98 |
| Management ratios | | | | | | |
| Días de venta | 246 | 190 | 210 | 357 | 139 | 90 |
| Rotación de inventarios | 1,5 | 1,9 | 1,7 | 1,0 | 2,6 | 4 |
| Días de cobranza | 26 | 11 | 26 | 21 | 29 | 27 |
| Rotación del activo fijo | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 1,3 | 1,5 |
| Rotación del activo total | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Días de pago | 29 | 32 | 91 | 91 | 87 | 90 |
| Rentabilidad | | | | | | |
| Utilidad sobre ventas (%) | 4 | 4 | 6 | 3 | 2 | 7 |
| ROA (%) | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 |
| ROE (%) | 4 | 4 | 7 | 3 | 3 | 8 |

Ratios financieros de Colatina

10. Endeudamiento y ROE. Los datos que se presentan a continuación se aplican a M. Patterson & Company (en millones de dólares):

| | |
|----------------------------------|------------|
| Caja y valores negociables | \$ 3.906 |
| Activos fijos | \$ 16.180 |
| Ventas | \$ 195.732 |
| Utilidad neta | \$ 755 |
| Liquidez seca | 0,73 |

| | |
|--------------------------|---------|
| Liquidez corriente | 1,75 |
| Días de cobranza | 54 días |
| ROE | 1,96% |

M. Patterson & Company no tiene acciones preferidas, sólo acciones comunes, pasivos circulantes y deudas a largo plazo.

- a) Determine las cuentas por cobrar, el pasivo corriente, el activo corriente, sus activos totales, el rendimiento sobre los activos (ROA), el patrimonio neto y la deuda a largo plazo.
- b) En el inciso a), usted debería haber determinado que las cuentas por cobrar de Patterson ascienden a \$ 28.957. Si pudiera reducir sus días de cobranza de 54 a 30 días, manteniendo todo lo demás constante, ¿qué cantidad de efectivo generaría la empresa?



"Tratar de predecir el futuro es un juego difícil de ganar. Pero... necesitamos tener alguna clase de idea acerca de hacia dónde va porque tendremos que vivir en él, probablemente la próxima semana."

Douglas Adams
Escritor británico, The Salmon of Doubt

Capítulo 4

Planificación financiera de largo plazo

Introducción

La planificación financiera es una forma de pensar en el futuro de manera sistemática. En tal sentido, el plan financiero de la compañía constituye una declaración formal de lo que se pretende hacer hacia adelante y el modo en que se llevará a cabo. En este capítulo nos ocupamos de la planificación financiera de largo plazo, un proceso sugerente y atractivo. El ejecutivo financiero debe ponderar cómo afectarán las variables económicas a la compañía, al sector en que se desenvuelve y, por supuesto, debe realizar pronósticos. Como en todo pronóstico hay necesariamente algo de subjetividad, el ejecutivo financiero debe conjugar la ciencia con el arte.

Los beneficios de realizar una planificación financiera son varios: como mínimo, capitalizamos los beneficios de todo proceso de planificación; sabemos más acerca de lo que puede pasar y podemos prever posibles problemas antes de que se presenten. El proceso de raciocinio a que nos obliga es, como veremos, valioso en sí mismo.

Para desarrollar un plan económico financiero, deben establecerse ciertos elementos que hacen a la **política financiera**, esto es, la política de inversiones, de donde provendrá el financiamiento y la política de distribución de dividendos. Todas estas decisiones están íntimamente ligadas, de forma tal que una tendrá necesariamente influencia en la otra; por ejemplo, si una firma cuenta un año con pocas oportunidades de inversión, puede decidir distribuir un dividendo extraordinario o utilizar el excedente de fondos para cancelar deuda.

La administración financiera también cumple un rol estratégico en la planificación de las operaciones, ya que mantiene el *business decision-making* y sirve como una herramienta de gestión para el corto, mediano y largo plazo.

Cuando la planificación financiera es formalizada, se traduce en un modelo que establece una interrelación entre los estados financieros que vimos en el capítulo 2, donde el flujo de fondos pasa a ser una de las principales categorías de análisis del desempeño económico financiero de la empresa. Debemos enfatizar que el flujo de efectivo cumple un rol multipropósito: es utilizado como un indicador de la gestión financiera, los consultores lo utilizan a menudo para calcular la rentabilidad de los proyectos y el valor de las empresas y los analistas bancarios lo usan a la hora de asignar el crédito y apreciar la capacidad de pago de los servicios de una deuda.

Este capítulo integra los conceptos de los capítulos 2 y 3, focalizando en el flujo de efectivo como subproducto de los estados financieros, y presenta un modelo de proyección financiera de largo plazo a partir de la consideración de los estados financieros básicos y del uso de los “supuestos” de la Economía y las Finanzas, estableciendo criterios para la proyección de los diferentes rubros. Señalamos las diferencias entre los métodos indirecto y directo para el pronóstico del flujo de efectivo y consideramos el rol que cumplen para los diferentes usuarios de la información. Por último, se definen las diferentes medidas del flujo de efectivo de la firma, un punto realmente importante en la valuación de activos que es muy utilizado en la consultoría económica financiera.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Reconocer un horizonte de planeamiento.
- Proyectar los estados financieros de la compañía, reconociendo la interacción entre el balance, el estado de resultados y el flujo de efectivo.
- Definir las premisas para proyectar el desempeño mediante el uso del arte y de la ciencia económica.

1. El horizonte de planeamiento

Cuando pensamos en el futuro, podemos imaginarnos diferentes períodos. Por lo general, pensamos en el corto plazo como un período de entre seis meses y un año. En ese período el ejecutivo financiero suele “operar” antes que “planear”. Por ejemplo, en el corto plazo sigue de cerca el flujo de efectivo para ver cuándo precisará el dinero para pagar los salarios o los impuestos. Cuando pensamos en el largo plazo, hablamos de un **horizonte de planeamiento**, período durante el cual el ejecutivo financiero planea, imagina cómo serán las operaciones en el futuro, se mueve hacia un lado y hacia otro, examina, trata de optimizar, **cuenta con más tiempo para pensar**. En la planificación financiera de largo plazo, pensamos en un plazo de cinco años o más; describimos todo lo que pensamos que ocurrirá en ese período: cómo pueden evolucionar las ventas, si podemos expandirnos a otros mercados, cómo evolucionarán los precios, qué activos requeriremos y cómo los financiaremos. En general, al preparar un plan financiero se

combinan todos los proyectos de la empresa con el objeto de determinar la inversión total requerida, y se le pide a cada división de la empresa que prepare un plan de negocio con escenarios alternativos para los siguientes años.

Requisitos de un buen planeamiento

El planeamiento nos obliga a explicitar metas específicas. Generalmente, en toda proyección aparece una hipótesis de crecimiento. Cuando los ejecutivos proyectan ventas, en general tienden a plantear incrementos porcentuales año tras año, teniendo en cuenta que la tendencia natural del PBI es a crecer y que la empresa acompañará esa tendencia. ¿A quién le gusta decir que las ventas se reducirán, si no existen *a priori* razones para pensar en ello? Si bien los pronósticos luego se pueden ver contradichos por la realidad, existe una cantidad de requisitos que una buena planificación debe contener:

- 1) **Realizarnos las preguntas pertinentes.** Si, por ejemplo, suponemos que las ventas crecerán 5% por año, ¿acaso no deberíamos preguntarnos cuál será la necesidad de activos fijos y de trabajo para sostener ese nivel de ventas? Si hemos de comprar esa cantidad de activos fijos, ¿en qué momento será necesario reponerlos? ¿Cómo hemos de financiar su compra?
- 2) **Tener en cuenta las variables macroeconómicas.** Cada vez que proyectamos, debemos tener en cuenta una serie de variables macroeconómicas que impactan directamente en el desempeño de la compañía. Las variables más monitoreadas suelen ser la tasa de inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés y el nivel de actividad económica. El ejecutivo financiero debe ser capaz de entronizar estas variables en la planificación financiera y construir escenarios con probabilidades ponderadas.
- 3) **Tener coherencia interna.** Más allá de que siempre existirá espacio para el debate, una proyección debe ser defendible. Por ejemplo, no puede ser que digamos que las ventas aumentarán año tras año y que nunca será necesario aumentar los activos fijos para sostener esas ventas. O que luego de una devaluación de la moneda, a la larga no subirán los precios y los salarios nominales, con su correspondiente impacto en el estado de resultados de la compañía.
- 4) **Mantener sincronización, prevención.** El planeamiento nos permite ver anticipadamente cómo sería un futuro posible. Por ejemplo, un faltante de fondos podría ser descubierto, de forma tal que podamos prever acciones correctivas. O un excedente nos obligaría a pensar cómo deberíamos invertirlo para sacarle provecho.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencias existen entre el corto plazo y el horizonte de planeamiento?
2. ¿Cuáles son los requisitos de un buen planeamiento financiero?

2. La proyección de los estados financieros: consultoría y administración financiera

Por definición, en todo modelo de proyección es necesario utilizar **supuestos**. Al tener como base estos supuestos, el modelo luego proporciona valores estimados para un gran número de categorías involucradas.

Aquí describimos un modelo de proyección financiera que integra los estados financieros de la empresa (balance, estado de resultados y el *cash flow* o estado del flujo de efectivo). Una proyección aislada del flujo de fondos, sin relación con los demás estados financieros no es un modelo consistente; entre otras cosas, no nos permitiría ver el manejo de los activos y pasivos y la interrelación entre los distintos rubros del estado de resultados. Además, nos obliga a realizarnos las preguntas pertinentes cuando tenemos que proyectar el desempeño de la firma.

La **periodización del cash flow** es algo que aparece más relacionado con el objeto para el cual se diseña. En general, el gerente financiero preferirá –y precisará– un flujo de efectivo detallado en forma diaria. Su trabajo está íntimamente ligado con las operaciones cotidianas de la empresa y el flujo de caja es en este caso una herramienta de gestión. En cambio, el *cash flow* que se realiza para un plan de negocios, un proyecto de inversión o la determinación del valor de una compañía no precisa de tanto detalle y puede realizarse por períodos anuales, incorporando una información más abierta y detallada para los primeros años, generalmente en forma mensual. Aquí el criterio aparece más emparentado con la planificación de largo plazo. En cierto sentido, los objetivos del gerente financiero, del consultor y del empresario con respecto a la periodización del *cash flow* aparecen relacionados con la definición del horizonte de planeamiento, ya que “en el corto plazo el empresario opera, en el largo plazo planifica”.

¿Es más útil el flujo de efectivo que los beneficios contables? Podemos afirmar que las dos medidas son utilizadas y pueden ser útiles si se las usa apropiadamente (pero siempre depende de quién sea el receptor de la información y qué es lo que se pretende saber a través de ella). No obstante, recuerde lo que mencionamos en el capítulo 2: mientras el beneficio contable reportado es uno entre los diversos que pueden darse (una opinión entre muchas, dependiendo de los métodos de valuación utilizados, etc.) el *cash flow* representa una cifra única que obtendremos a partir de la información de los estados financieros, cualquiera sea el método de valuación utilizado¹.

El *cash flow* indirecto

El modelo del ***cash flow* indirecto** integra los tres estados contables básicos: el balance, el estado económico y el mismo flujo de efectivo, que se nutre de la información de los dos anteriores y a la vez interactúa con ellos, por ejemplo cuando se distribuyen dividendos en efectivo reduciendo el saldo de caja y bancos. La denominación de “indirecto” alude a la forma de de-

¹ Si, por ejemplo, existiera un método alternativo para la valuación de inventarios que reconociera un mayor valor para la existencia final, esto conduciría a un EBIT mayor y a una distinta utilidad neta. Sin embargo, en el método del flujo de efectivo indirecto el efecto en caja sería nulo; el aumento en el resultado es exactamente compensado con un aumento equivalente en los inventarios. Como los aumentos de activos juegan como un egreso en el flujo de efectivo, el efecto neto es nulo. Nada se escapa en la partida doble.

terminar el efecto en caja en forma indirecta, a partir de los cambios en activos y pasivos. Veremos que también es necesario buscar información adicional, por ejemplo, en el estado de evolución del patrimonio neto, para ver si se pagaron dividendos en efectivo o hubo alguna desafectación de reservas, o si se pagaron honorarios a directores y síndicos, o en el cuadro de bienes de uso para ver cuál ha sido el monto de las amortizaciones, etcétera. Es decir, existen mecanismos de transmisión entre los tres estados mencionados y también es necesario buscar información complementaria.

Conceptos que representan ingresos y egresos de fondos en el modelo indirecto

En esencia, se consideran **ingresos** para el *cash flow* las disminuciones de activos, los incrementos de pasivos, los resultados positivos y los aportes societarios. Se consideran **egresos** los aumentos de activos, las disminuciones de pasivos, los resultados negativos y los dividendos en efectivo.

| Ingresos | Egresos |
|------------------------|----------------------------------|
| Disminución de activos | Aumento de activos |
| Aumento de pasivos | Disminución de pasivos |
| Resultados positivos | Resultados negativos |
| Aportes societarios | Dividendos en efectivo |
| Otros | Otros (honorarios de directores) |

Inmediatamente explicaremos paso a paso la mecánica del flujo de efectivo indirecto. Los puntos de partida para la confección del *cash flow* indirecto pueden ser:

- a) El resultado operativo (EBIT).
- b) Las ventas.
- c) La utilidad neta después de impuestos.

Independientemente del punto de partida, el flujo de efectivo obtenido siempre debe ser el mismo en todos los casos. Esto es lógico, ya que seguimos los principios de la partida doble para confeccionarlo; el flujo de fondos de la firma es uno solo. Describiremos el camino del resultado operativo o EBIT por ser el más utilizado y además se gana en síntesis, ya que para llegar al EBIT ya hemos detraído de las ventas los costos operativos (de producción, gastos comerciales y de administración). Luego se siguen los siguientes pasos:

- 1) **El flujo de efectivo generado por operaciones.** En primer lugar, sumamos al EBIT la depreciación y la amortización, debido a que estos conceptos no representan egresos reales de dinero y queremos acercarnos al valor del flujo de caja. De esta operación surge el EBITDA (*earnings before interest and taxes, depreciation and amortization*), que representa el resultado operativo antes de restar la depreciación y la amortización².

² EBITDA es una de las categorías más importantes del flujo de efectivo de una compañía. Aunque no representa el flujo de caja libre del negocio, constituye una medida del flujo discrecional antes de las inversiones y el impuesto a las ganancias. También suele ser observado como una medida de la capacidad de repago de la deuda por los bancos y agencias calificadoras de riesgo a través del ratio EBITDA/intereses.

Inmediatamente, sumamos o restamos, según corresponda, los cambios en el capital de trabajo. Por ejemplo, los incrementos en inventarios y en cuentas por cobrar se restan, porque representan incrementos en activos y, por lo tanto, representan erogaciones de fondos. En este punto cabe realizar una aclaración: en realidad, las ventas a crédito no generan inmediatamente un movimiento de caja; se entrega la mercadería, generando un crédito para el vendedor y la contabilidad registrará esta operación con un asiento del tipo:

Cuentas por cobrar (Aumento de activos → Egreso)
a Ventas (Resultado positivo → Ingreso)

En realidad, el aumento de activos genera una rúbrica de egresos y el modelo del flujo de fondos indirecto lo toma como tal; sin embargo, el crédito a ventas genera un resultado positivo que representa una rúbrica de ingresos en el modelo, anulando exactamente el egreso anterior y generando finalmente un efecto nulo en caja. Cuando finalmente se cobren las ventas a crédito, la contabilidad registrará la siguiente operación:

Caja
a Cuentas por cobrar (Disminución de activos→Ingreso)

Cuando se cobran las ventas se produce el ingreso y el modelo registra el aumento en caja. No se registra el aumento en caja como un egreso, a pesar de representar el aumento de un activo, puesto que lo que queremos mostrar es su variación a partir de las otras variaciones patrimoniales y de resultados. Caja, o más bien su generación, en el modelo del flujo de efectivo indirecto, es el “resultado”.

También corresponde sumar los incrementos en cuentas por pagar que representen conceptos que integran el capital de trabajo, como los aumentos en deudas sociales y fiscales. En este caso, los aumentos de deudas generan ingresos y su disminución, egresos. Sin embargo, podría suceder, al igual que en el caso de los créditos, que no haya inicialmente un movimiento de dinero. Por ejemplo, si compramos mercaderías a crédito, la contabilidad registrará la siguiente operación:

Mercaderías (Aumento de activos → Egreso)
a Cuentas por pagar (Aumento de pasivos → Ingreso)

Observe que, nuevamente, el egreso que registra el modelo por el aumento de activos es exactamente cancelado por el aumento de un pasivo. Cuando efectivamente se paguen las mercancías al proveedor, la contabilidad registrará:

Cuentas por pagar (Disminución de pasivos → Egreso)
a Caja

En ese momento, efectivamente se produce el pago y la salida del dinero. Dentro de las operaciones de la empresa que también generan movimiento de fondos, podemos encontrar “otros créditos”, que generalmente involucran créditos contra el fisco por anticipos de impuestos o

retenciones (su aumento genera una salida y viceversa) y deudas fiscales y sociales. En general, estos créditos y deudas deberían ser espontáneos, es decir, al igual que las cuentas por cobrar, los inventarios y las cuentas por pagar, ser generados por el giro del negocio. Finalmente, el funcionamiento de la compañía causa impuestos. En general, los impuestos a las ventas son computados dentro de los gastos comerciales. El IVA, al no ser resultado, aparecerá como un crédito o como una deuda fiscal. En cambio, el impuesto a las ganancias causado por la compañía dentro del año, lo restamos y, al final, llegamos al “flujo de efectivo o caja generada por operaciones”.

- 2) **Flujo de efectivo generado por inversiones.** Comenzamos por restar todo incremento de activos fijos o sumamos las disminuciones. Aquí, las altas de bienes de uso representan la inversión en activos fijos de la empresa y las bajas, la desinversión. Es conveniente separar los cambios en el activo fijo por altas o bajas de los cambios en las inversiones permanentes de la compañía en otras empresas. Este bloque representa el “flujo de efectivo generado por inversiones”.
- 3) **Flujo de efectivo generado por el financiamiento.** Una vez obtenidos los flujos de caja de operaciones e inversiones, corresponde ver cómo éstas fueron financiadas. Para ello, debemos definir el flujo de efectivo del financiamiento. Sumamos o restamos, según corresponda, los rubros que hacen al financiamiento de la empresa: se suma incremento de deuda financiera (de corto y largo plazo) y se resta su disminución; restamos intereses generados por pasivos y también restamos dividendos en efectivo. Podría ocurrir que existan intereses generados por activos, que debemos sumar, al igual que un aporte societario.
- 4) **Flujo de efectivo neto.** Finalmente, el flujo de efectivo neto generado por la compañía en un período es obtenido así:

$$\text{Flujo de operaciones} - \text{Flujo de inversiones} \pm \text{flujo del financiamiento} = \text{Flujo de efectivo neto}$$

Se resta el flujo de inversiones, ya que presumiblemente salió dinero por inversiones, aunque podría sumarse si se vendieron más activos fijos de los que se compraron. En cuanto al flujo del financiamiento, es un flujo que podría sumar o restar al producido por las operaciones y las inversiones, ya que podrían haberse pagado deudas o haberse contratado y podría haberse incorporado nuevo capital societario o, inclusive, podría haberse reducido. Y en cuanto a los intereses, podrían restar en el caso de los generados por deudas, pero podrían sumar si fueron generados por activos.

Un chequeo de sanidad consiste en cotejar:

$$\text{Saldo de caja inicial s/balance} + \text{flujo de efectivo neto} = \text{Saldo de caja del año siguiente}$$

| | |
|---|---|
| | EBIT + Depreciación y amortización EBITDA |
| 1. Flujo de efectivo de las operaciones | Cambios en el capital de trabajo – incrementos en cuentas por cobrar – incrementos en inventarios + incrementos en cuentas por pagar – impuestos a las ganancias |
| | Flujo de efectivo generado por operaciones |
| 2. Flujo de efectivo de inversiones | Cambios en el activo fijo Inversiones en otros activos no corrientes |
| | Flujo de efectivo generado por inversiones |
| 3. Flujo de efectivo del financiamiento | + Incrementos en deudas financieras de corto y largo plazo – Disminuciones en deudas financieras de corto y largo plazo + Aportes de capital accionario – Dividendos en efectivo – Intereses generados por pasivos + Intereses generados por activos |
| | Flujo de efectivo generado por el financiamiento |
| 1 + 2 + 3 | Flujo de efectivo neto para reinversión |

Figura 4.1. Estructura del cash flow indirecto**Dinámica del cash flow de la firma: de la contabilidad al flujo de efectivo**

A continuación, se desarrolla un pequeño ejemplo para ayudar a la comprensión de la dinámica del flujo de efectivo y evidenciar la metodología. El método indirecto permite obtener el estado de flujo de efectivo a partir de la interacción entre el estado de resultados y los cambios en los activos y pasivos de un año al otro, que surgen de comparar dos balances o estados patrimoniales. Tomaremos como ejemplo la compañía Aconcagua S.A., cuyos estados financieros fueron comentados y explicados en el capítulo 1.

| Balance | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Caja | 10 | 23 |
| Cuentas por cobrar | 30 | 36 |
| Inventarios | 20 | 24 |
| Bienes de uso | 50 | 54 |
| Activo total | 110 | 137 |
| Deudas comerciales | 20 | 25 |
| Deudas bancarias | 50 | 50 |
| Pasivo total | 70 | 75 |
| Patrimonio neto | 40 | 62 |
| Total pasivo + patrimonio neto | 110 | 137 |

Tabla 4.1. Aconcagua S.A. Balances generales 1999-2000

| Económico | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Ventas | 120 | 144 |
| CMV | 60 | 72 |
| Utilidad bruta | 60 | 72 |
| Gastos administración | 10 | 10 |
| Gastos comerciales | 10 | 12 |
| Resultado operativo | 40 | 50 |
| Intereses | 5 | 5 |
| Resultado antes de impuestos | 35 | 45 |
| Impuestos | 14 | 18 |
| Utilidad neta | 21 | 27 |

Tabla 4.2. Aconcagua S.A. Estados de resultados 1999-2000

La empresa Aconcagua S.A. ha realizado las siguientes operaciones durante el año 2000:

- Ventas a crédito por \$ 144.
- Venta de inventarios por \$ 20.
- Compras de inventarios a crédito por \$ 24.
- Pago a proveedores por \$ 19.
- Cobranzas efectuadas a deudores por \$ 138.
- Distribución de dividendos en efectivo por \$ 5.
- Incorporación de una maquinaria por \$ 10 que se amortiza en línea recta durante 10 años³.
- Amortizaciones del activo fijo por \$ 6 (\$ 5 corresponden a los activos fijos a diciembre de 1999 y \$ 1 por la incorporación de la maquinaria en el año 2000).
- Gastos comerciales por \$ 12.
- El costo de ventas incluye gastos de fabricación y amortizaciones del activo fijo.
- La deuda bancaria devenga una tasa de interés de 10 %.
- Se paga el impuesto a las ganancias por \$ 18 (40 % sobre el resultado sujeto a impuesto).

A partir de la información brindada y de los estados financieros respectivos, podemos diseñar el *cash flow* de la firma para el año 2000, comprobando la variación del saldo de caja entre 1999 y 2000, como se ve en la tabla 4.3.

³ El cambio en los activos fijos se expone en el flujo de caja de las inversiones neto de depreciaciones y amortizaciones.

| | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| | EBIT | 50 |
| | + Depreciación y amortización | 6 |
| | EBITDA | 56 |
| Flujo de efectivo de las operaciones | - Incrementos cuentas por cobrar | -6 |
| | - Incrementos en Inventarios | -4 |
| | + Incrementos cuentas por pagar | 5 |
| | - Impuestos | -18 |
| | Flujo de efectivo generado por operaciones | 33 |
| Flujo de efectivo de las inversiones | Cambios en los activos fijos | -10 |
| | Incremento en deudas bancarias | 0 |
| Flujo de efectivo del financiamiento | Intereses por deudas | -5 |
| | Dividendos en efectivo | -5 |
| | Flujo de efectivo neto generado en 2000 | 13 |

Tabla 4.3. Cash flow de Aconcagua S.A. año 2000 (en \$)

Observe la coincidencia del flujo de efectivo final con el saldo de caja y bancos de Aconcagua a diciembre de 2000: reconstruyendo las operaciones de la firma en términos de flujo de efectivo, podemos apreciar cómo se llegó a dicha cifra de \$ 13 al final de 2000 y qué parte de esa cifra proviene de las operaciones de la firma, cuál de sus inversiones y cuál de su financiamiento:

$$\text{Saldo de caja al inicio} + \text{flujo de efectivo neto} = \text{saldo de caja al final del período} = 13 + 10 = 23$$

Podemos comprobar de inmediato la evolución del patrimonio neto en la tabla 4.4.

| P. neto al inicio | Resultado del ejercicio | Dividendos en efectivo | P. neto al cierre |
|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 40 | 27 | 5 | 62 |

Tabla 4.4. Aconcagua S.A.: estado de evolución del patrimonio neto

Como el método del flujo de efectivo indirecto sigue los principios de la partida doble, todo lo que entra por una cuenta debe salir por otra, de forma tal que, por definición, trabajando con los resultados del ejercicio y las variaciones patrimoniales entre el último balance y el anterior, y computando las partidas que afectan directamente al patrimonio neto, como los dividendos en efectivo, llegaremos siempre al saldo de caja al final del período. Por ejemplo, pensemos qué sucede cuando se realiza una venta a crédito. En primer lugar, las cuentas por cobrar aumentan. Si bien el aumento en las cuentas por cobrar, al representar el incremento de un activo juega restando en el cash flow indirecto, hace que su contrapartida, que es un incremento equivalente en las ventas, produzca un aumento en el EBIT que neutraliza el efecto al sumarse en el flujo de efectivo. Solamente cuando se produce la cobranza, el cash flow indirecto reconoce el efecto mediante la suma de la disminución de las cuentas por cobrar.

Otro caso es el efecto de la inflación. Supongamos que se ha reconocido un resultado por exposición a la inflación que incrementa el valor de los inventarios en \$ 100. Mientras el incremento en el valor de los activos resta en el flujo de fondos, el resultado por exposición a la inflación se

suma neutralizando el efecto⁴ y el impacto en el flujo de efectivo es nulo, como de hecho efectivamente lo fue, ya que no hubo ninguna modificación en el saldo de caja de la compañía.

Diseño del flujo de efectivo en planilla de cálculo

Si usted trabaja con un flujo de efectivo en planilla de cálculo, le aconsejamos seguir unas pocas pequeñas reglas para garantizar el resultado correcto:

- Sumar los resultados positivos y restar los negativos (por ejemplo, sumar el EBIT y restar los intereses por deudas).
- Restar las variaciones absolutas de activos. De esta forma, si hubo un aumento de activos, se restará en el flujo de efectivo; si hubo una disminución, se restará una variación negativa y entonces el flujo de efectivo registrará un ingreso, lo cual es correcto.
- Sumar las variaciones absolutas de pasivos. De esta forma, si hubo un aumento de pasivos, se sumará en el flujo de efectivo; si hubo una disminución, se sumará una variación negativa y entonces el flujo de efectivo registrará un egreso, lo cual es correcto.

El cash flow directo

El *cash flow directo* es una metodología del tipo “cobros periódicos menos pagos periódicos”. A diferencia del método indirecto, que trabajaba con diferencias entre activos y pasivos, éste permite visualizar cuáles serán los cobros y pagos físicos, lo que lo hace fundamentalmente indicado para la gestión financiera. Por supuesto, ambos métodos deben ser equivalentes en sus resultados, como se muestra a continuación.

| | |
|---|-----------|
| Cobranzas (Ventas – incremento en cuentas por cobrar) | 138 |
| Compras (cmv + incremento en Inventarios) | 76 |
| – Incremento en cuentas por pagar | -5 |
| – Depreciación | -6 |
| cmv en términos de efectivo | 65 |
| Márgen bruto efectivo = Ventas efectivas – cmv efectivo | 73 |
| Gastos administración | -10 |
| Gastos comerciales | -12 |
| Impuestos a las ganancias | -18 |
| Efectivo generado por operaciones | 33 |
| Cambios en los activos fijos | -10 |
| Cambios en otros activos no corrientes | 0 |
| Efectivo generado por inversiones | -10 |
| Cambios en deudas bancarias | 0 |
| Intereses por deudas | -5 |
| Dividendos en efectivo | -5 |
| Efectivo generado por el financiamiento | -10 |
| Flujo de efectivo neto | 13 |

Tabla 4.5. Cash flow directo de Aconcagua S.A., año 2000 (en \$)

⁴ El resultado por exposición a la inflación puede considerarse en un renglón separado del estado del flujo de efectivo o, si corresponde, incluirlo dentro del flujo de operaciones o del flujo de financiamiento.

Observe que Compras es igual a $CMV - EI + EF = 72 - 20 + 24 = 76$ (el CMV más el incremento neto en inventarios)

Cobranzas

Al restar el incremento en las cuentas por cobrar (\$ 6) determinamos qué parte de las ventas ya se ha convertido en efectivo. De hecho, de un ejercicio a otro pueden haberse dado varias situaciones:

- Se cobró la totalidad del saldo de cuentas por cobrar de \$30 del ejercicio anterior, pero luego se otorgó crédito por ventas por \$ 36 (que es el saldo actual), por lo cual hay un egreso neto de \$ 6.
- No se cobró nada de lo anterior y se prestaron \$ 6 adicionales, con lo cual también habría un egreso neto de \$ 6.

El costo de las mercaderías vendidas en efectivo

Para obtener el CMV en efectivo, partimos de las compras, que son iguales al CMV más el incremento en inventarios, puesto que su aumento representa una salida de dinero para comprarlos y restamos los aumentos en las cuentas por pagar, que representan un ingreso de fondos, y por lo tanto debe restarse para calcular el CMV en efectivo⁵.

Con respecto a la depreciación, ésta debe restarse del CMV, puesto que no representa un egreso real de fondos⁶. Por diferencia entre las cobranzas y el CMV efectivamente erogado, obtenemos el margen bruto expresado en términos de caja. A partir de allí, los conceptos que se suman o se restan son exactamente iguales a los que expusimos en el camino para determinar el flujo de fondos de operaciones, comenzando con el EBIT⁷.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencias existen entre el *cash flow* directo y el *cash flow* indirecto?
2. ¿Qué rubros representan los cambios en el capital de trabajo?
3. ¿Cuáles rubros impactan en el flujo de efectivo del financiamiento?

3. Pasos para elaborar la proyección del desempeño

El pronóstico del flujo de efectivo nos muestra los aspectos críticos de los ingresos y egresos de dinero durante un período preestablecido. Esto nos da la oportunidad de mostrar los saldos de dinero mostrando los ingresos y los gastos, en el período en que el negocio espera cobrar

⁵ A veces no se puede hacer esta simplificación, debido a los cambios en el valor de los inventarios. En esto el método indirecto presenta una ventaja sobre el método directo.

⁶ Nos referimos a la depreciación que forma parte del costo de las mercaderías vendidas. También puede haber depreciaciones que formen parte de los gastos de administración o comercialización.

⁷ También podrían existir otros conceptos como los gastos pagados por adelantado. Para facilitar el razonamiento, supondremos que el pago de los gastos coincide con el momento en que se reflejan en el estado económico.

y gastar el dinero. Existen varios motivos por los cuales debemos realizar un pronóstico del flujo de efectivo:

- El pronóstico del flujo de efectivo provee los medios para mantener la toma de decisiones en marcha y la compra de inventarios y las cuentas por cobrar bajo control.
- Sirve de alerta cuando los gastos se relajan y el target de las ventas no es alcanzado.
- Como el gerente del flujo de efectivo, usted tendrá suficiente tiempo para pensar soluciones para anticipar faltantes temporarios y realizar inversiones transitorias con los excedentes temporarios de caja.
- Una proyección del flujo de efectivo completa le mostrará claramente al oficial de negocios bancario las necesidades adicionales de capital de trabajo y dará pruebas acerca del dinero existente para pagar los servicios de la deuda.

Si bien no existen reglas específicas ni podemos tener una “bola de cristal” para proyectar las distintas categorías de los estados financieros, a continuación se describe una serie de puntos de apoyo que pueden servir como guía en la práctica. Aquí debemos realizar una distinción en los supuestos utilizados para los pronósticos. Cuando tratamos con un nuevo negocio, en general nuestras proyecciones se basan en estudios de mercado y datos recabados que servirán como entradas de información. En las compañías que tienen varios años de vida, contamos con información de su desempeño histórico, que puede ser utilizado para diseñar las entradas del modelo.

El arte y la ciencia económica en la proyección de los estados financieros

Cuando se trata de empresas maduras y establecidas, el pasado puede darnos pistas sobre el futuro. El comportamiento histórico nos da una idea de lo ocurrido dentro del período estudiado y cuanto más amplio sea el *track record* (registro de datos durante varios períodos) de la compañía, más consenso pueden tener los pronósticos sobre ella. Por ejemplo, una compañía que en los últimos siete años ha mantenido ciertos costos como porcentajes estables de las ventas, nos da motivos para pensar que esa regularidad pueda ser empleada objetivamente como un dato de entrada en el modelo para proyectar los estados de resultados futuros. Antes de proyectar el desempeño de la firma, puede ser útil realizar un análisis de las siguientes variables:

- La evolución de las ventas en los últimos años.
- La proporción que representan los distintos rubros del estado económico en relación con las ventas y cómo se prevé que seguirá dicha proporción en el futuro. Una apertura de los costos entre fijos y variables conduce a resultados más precisos, toda vez que al modificarse las ventas, hay ciertos rubros que aparecen relacionados, como el consumo de materia prima o las comisiones de los vendedores⁸.
- La antigüedad de los rubros de generación espontánea: cuentas por cobrar, cuentas por pagar e inventarios.

⁸ Recuerde que los cambios en el nivel de actividad modifican el peso relativo de los costos fijos, algo que no es contemplado en el método del costeo por absorción.

- La tasa de interés promedio que la firma espera pagar en el futuro.
- La política de renovación de los bienes de uso.
- Los rubros que no tienen relación con el resultado de operación de la compañía: inversiones transitorias, caja en exceso, otros activos.
- Ponderar cualquier hecho futuro que pueda afectar el funcionamiento de la empresa hacia delante.

Estos son algunos puntos de referencia objetivos que el directivo financiero debe tener en cuenta cuando debe proyectar el desempeño de la compañía. El desempeño en el pasado puede a veces ser una buena referencia, pero toda proyección debe ser tamizada por la experiencia, el sentido común y el buen juicio del proyectista.

¿Qué pasa cuando los datos del pasado no sirven o se trata de una compañía nueva?

El uso de la información del pasado puede servirnos para empresas establecidas pero, aun en estos casos, la información a veces es irrelevante cuando el ambiente cambia. Suponga que usted costea sus productos estableciendo cierto grado de desperdicio en la producción, algo que conoce muy bien y sobre lo cual tiene abundantes estadísticas. De repente, la tecnología se modifica y usted incorpora nuevas maquinarias que le permiten disminuir sensiblemente el grado de desperdicio, reduciendo significativamente los costos. En este caso, suponer que el costo seguiría igual al del pasado no sería un buen camino. Otro ejemplo: suponga que usted debe calcular el valor de una empresa que muestra costos que se alinean con las ventas y todos los años como porcentajes invariables de éstas. Pero resulta que el último año la empresa cambió de manos, el nuevo dueño percibió que estaba mal administrada y produjo un proceso de reestructuración que redujo sensiblemente los costos en relación con las ventas. En este caso, nuevamente el pasado no sería un buen reflejo. La moraleja es que cuando utilizamos el pasado debemos cerciorarnos de que el ambiente continúe siendo homogéneo. Una alternativa para la proyección del desempeño de una compañía nueva es el criterio de la “compañía comparable”, que consiste en buscar una compañía en la misma industria cuyos desempeño y características principales puedan observarse para extrapolarlas a la nueva compañía bajo análisis.

El estado de resultados primero

La proyección del estado de resultados siempre debe ser el primer paso. El motivo es que a partir de los rubros contenidos en este estado, se define el nivel de actividad de la compañía hacia el futuro. Cuando pronosticamos el nivel de ventas, automáticamente se disparan una cantidad de rubros: los gastos comerciales que están directamente ligados con las ventas, las comisiones de los vendedores, los fletes de la mercadería, las materias primas y los materiales que se precisarán para generar la producción y los activos requeridos para sostener el nivel de ventas pronosticado. Una proyección consistente del estado de resultados es siempre el primer paso, porque nos evitara volver sobre el balance y el flujo de efectivo.

La proyección de las ventas: el rubro “disparador”

Como ya hemos dicho, aún cuando contemos con una serie de estados financieros de la firma que abarquen varios años, que sea cristalina y ordenada, la proyección no está exenta de complicaciones. Recuerde que lo relevante detrás de las proyecciones son los supuestos utilizados. ¿Proyectar las ventas en función del pasado? El comportamiento de las ventas en el pasado a veces puede ser útil para la estimación y a veces no. Imagine, por ejemplo, una fábrica de alimentos cuyas ventas siguen muy de cerca la tendencia de crecimiento del PBI, y éste último viene creciendo a razón de 2% promedio en la última década. Aquí examinamos el pasado para ver la relación existente entre las ventas de la empresa y el PBI, de forma que podemos incorporar este factor en nuestro análisis para hacer la proyección. Piense ahora otro ejemplo: suponga una empresa que se dedica a la producción de frutas para exportar a Europa. En los últimos años, el tipo de cambio no la ha favorecido, el euro se ha desvalorizado frente a las monedas fuertes y las ventas no fueron todo lo buenas que se esperaba. Pero se espera una fuerte revalorización del euro frente a las demás monedas en los próximos años y, adicionalmente, un crecimiento del PBI en los principales países compradores. En este caso, el futuro podría ser bien diferente del pasado, que no sería un buen espejo.

Existen métodos científicos para apoyar las proyecciones de ventas. En algunos casos pueden estar apoyadas por regresiones lineales. Por ejemplo, las ventas de la fábrica de alimentos podrían regresarse contra la tasa de crecimiento del PBI o alguna otra categoría con la cual pueda establecerse una relación sólida. Imagine que las ventas de nuestra fábrica de alimentos hubieran evolucionado como se muestra en la figura 4.2.

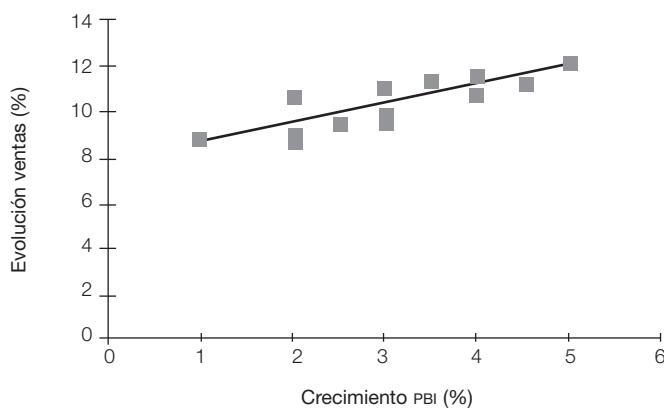


Figura 4.2. Regresión lineal crecimiento PBI/crecimiento ventas

| Años | PBI (%) | Ventas (%) | Intercepción | PBI x b | Ventas s/pronóstico (%) |
|------|---------|------------|--------------|---------|-------------------------|
| 1986 | 3,0 | 10,0 | 0,07283 | 0,033 | 10,6 |
| 1987 | 2,0 | 9,0 | 0,07283 | 0,022 | 9,5 |
| 1988 | 1,0 | 8,5 | 0,07283 | 0,011 | 8,4 |
| 1989 | 5,0 | 13,0 | 0,07283 | 0,055 | 12,8 |
| 1990 | 4,0 | 12,0 | 0,07283 | 0,044 | 11,7 |
| 1991 | 1,0 | 8,6 | 0,07283 | 0,011 | 8,4 |
| 1992 | 2,0 | 11,0 | 0,07283 | 0,022 | 9,5 |
| 1993 | 3,0 | 11,5 | 0,07283 | 0,033 | 10,6 |
| 1994 | 3,5 | 11,6 | 0,07283 | 0,0385 | 11,1 |
| 1995 | 4,5 | 12,0 | 0,07283 | 0,0495 | 12,2 |
| 1996 | 2,0 | 8,5 | 0,07283 | 0,022 | 9,5 |
| 1997 | 2,5 | 9,5 | 0,07283 | 0,0275 | 10,0 |
| 1998 | 4,0 | 11,5 | 0,07283 | 0,044 | 11,7 |
| 1999 | 3,0 | 10,1 | 0,07283 | 0,033 | 10,6 |
| 2000 | 3,0 | 10,3 | 0,07283 | 0,033 | 10,6 |

Tabla 4.6. Ventas según pronóstico

En la tabla 4.6 puede verse que cuando el PBI crece, también lo hacen las ventas. El análisis de regresión y correlación lineal nos dice que por cada punto de crecimiento del PBI, las ventas crecen 1,10 veces en promedio y que el valor de interceptación (la ordenada al origen, o sea cuando el PBI experimente crecimiento cero) es 0,0728. Resulta fácil ver ahora cómo podemos utilizar el método de la regresión lineal para estimar el nivel de ventas y pronosticar las ventas futuras. Tomemos por ejemplo, el año 1999. El crecimiento real de las ventas fue de 10,1%. Utilizando el modelo de la regresión lineal, las ventas pronosticadas son de:

$$\text{Intercepción} + \text{Variación PBI} \times b = 0,07283 + 0,03 \times 1,10 = 0,106 \text{ ó } 10,6\%$$

Si bien existe un margen de error, el modelo aproxima el porcentaje de crecimiento de las ventas razonablemente, de forma tal que podemos utilizar la estimación del PBI para los años siguientes para realizar una proyección de ventas. En el caso de una compañía exportadora, éstas podrían estar muy relacionadas con el tipo de cambio y el ingreso *per cápita* de un país vecino, por lo tanto, podrían hacerse proyecciones de ventas sobre la base de regresiones múltiples sobre estas variables. O si tenemos un sector que observa una tendencia muy clara de crecimiento, tal vez pueda ser útil una serie de tiempo. O las encuestas pueden servirnos de apoyo cuando se trata del lanzamiento de un nuevo producto. En general, la proyección de las ventas pueden estar apoyadas por métodos científicos tales como:

- Series de tiempo.
- Regresiones lineales.
- Encuestas.

El pronóstico de las ventas, soportado por un análisis sólido, es uno de los puntos más importantes de la proyección, ya sea que ésta se realice para la administración de la firma, utilizada

en una adquisición o en un proyecto de inversión. La proyección de ventas es crítica por tres razones principales:

- 1) Condiciona el resto de la proyección.
- 2) En un negocio nuevo, los potenciales inversores deben convencerse de que hay una base de clientes bien definida: a menos que no haya un claro entendimiento respecto del objetivo de mercado, serán reacios a proveer el capital necesario. Si se trata de un proceso de adquisición, los potenciales compradores podrían ser reacios a pagar un determinado precio por una empresa, si es que dudan acerca del nivel futuro de las ventas.
- 3) El volumen de ventas proyectado afecta al tamaño de la empresa y, por lo tanto, a los activos requeridos. Recuerde también que las ventas tienen relaciones con varias categorías, como los impuestos sobre las ventas, los descuentos por pronto pago y las bonificaciones. Generalmente, representan el corazón de la proyección porque “dispara” el valor de una vasta cantidad de conceptos.

Proyección de los rubros del estado económico: costos operativos y costos financieros

Para los rubros del estado económico, consistentes en costos, gastos y otros ingresos y egresos, debemos realizar un examen con el fin de determinar cuáles tienen relación con las ventas. Así analizaremos si han mantenido un porcentaje estable en relación con las ventas. Puesto que parte de los costos es fija y parte es variable, en este caso lo mejor es trabajar sobre la base de un estado que contemple esta situación, a los efectos de ponderar su variación cuando se producen cambios en el nivel de actividad. En general, una buena parte de los gastos administrativos es fija. En cuanto a los costos de producción y gastos de comercialización, podemos decir que son costos semivariables. Cierta porción de los mismos se mantiene fija cuando cambian las ventas y otra varía (por ejemplo, los vendedores suelen percibir un salario fijo y comisiones sobre las ventas). También existen rubros como “otros ingresos y egresos” y resultados extraordinarios. En general, estos rubros no están relacionados con las ventas, como puede ser la venta de un bien de uso o una pérdida por un cambio climático desfavorable.

En cuanto a la proyección de los resultados financieros, tenemos que distinguir entre los intereses generados por deudas y los intereses que generan las inversiones transitorias de la empresa. Para proyectar los intereses generados por deudas debemos estimar la tasa de interés que la empresa pagará en el futuro y el saldo de deuda que la firma tiene al inicio del período. En los países emergentes, las tasas de interés han observado grandes variaciones, inclusive en períodos cortos. Lo aconsejable es separar los resultados generados por pasivos bancarios a tasas fijas o semifijas contratadas en préstamos con sistemas de amortización del tipo francés o alemán de aquellos pasivos bancarios que la empresa utiliza para necesidades temporales de capital de trabajo.

Cuando miramos el desempeño histórico, a veces observamos que la cantidad de intereses pagados por la empresa representan una cantidad inusualmente baja o alta con respecto al saldo de deuda. En estos casos debe tenerse cuidado en observar las cancelaciones de capital que pudieran haber existido en el período, a los efectos de no subestimar o sobreestimar la tasa de interés –que es un promedio– pagada por la empresa en el período analizado.

Impuesto a las ganancias

Para la proyección del **impuesto a las ganancias** tenemos básicamente dos caminos:

- Utilizar la tasa estatutaria o legal.
- Determinar la tasa efectiva del impuesto a las ganancias.

Como dijimos en el capítulo 2, el balance impositivo mantiene diferencias con el balance contable, lo que hace que la tasa efectiva pagada por la compañía difiera de la tasa legal cuando se comparan los impuestos efectivamente pagados con las ganancias antes de los impuestos. Aquí es donde el ejecutivo financiero precisa de la ayuda de los asesores impositivos, que lo ayudan a determinar los impuestos futuros.

Proyección de los rubros del balance

Una vez terminada la proyección del estado económico o de resultados, pasamos a proyectar los rubros del balance. Existen ciertos rubros que llamamos de generación espontánea, pues están directamente ligados al nivel de ventas. Por otra parte, si bien también existe una relación entre las ventas con los demás activos, los bienes de uso pueden permanecer sin variaciones aun para ciertos niveles de fluctuación en el nivel de actividad. Para proyectar las deudas precisaremos conocer los calendarios de amortización y la política de endeudamiento de la firma. Por último, veremos que el rubro “caja y bancos” siempre es el resultado final de la interacción entre el estado económico y el balance a partir de los supuestos predefinidos.

Rubros de generación espontánea

La firma cuenta con ciertos rubros cuyo valor se genera espontáneamente a partir del nivel de actividad (ventas) y la rotación que éstos observan. Así, por ejemplo, cuando las ventas aumentan, aumentan las cuentas por cobrar (más ventas originan más créditos por ventas), aumentan los inventarios (para satisfacer una mayor cantidad de ventas) y aumentan las cuentas por pagar (debido al incremento en las deudas comerciales disparado por las compras de inventarios). De forma tal que estos rubros son proyectados en el balance en función de la antigüedad que han mostrado en el pasado, salvo que cambios drásticos en la política de cobranza o de pagos determine la necesidad de modificaciones⁹.

Necesitamos ahora hacer uso de los índices que describimos en el capítulo 3 para proyectar los rubros de generación espontánea. Para ello, simplemente despejamos de la fórmula de rotación correspondiente el valor del rubro en cuestión. Por ejemplo, el valor obtenido para los

⁹ Este punto es crucial. Inmovilizaciones circunstanciales en inventarios y cuentas por cobrar podrían subestimar el flujo de fondos cuando la proyección se realiza sobre la base de un incremento de ventas. Más ventas representan más inventarios y más cuentas por cobrar, que disminuyen el flujo de fondos; este efecto se magnifica si no depuramos de inmovilizaciones los saldos de partida y se podría dar la paradoja de que cuanto más crecen las ventas, más se reduce el flujo de efectivo, aunque no se compren activos fijos. Una sobreestimación de éste también es posible si se cumple la situación inversa y los saldos de cuentas por cobrar e inventarios son inusualmente bajos.

“días de venta” surge del comportamiento de la firma en el pasado y luego es utilizado en la fórmula del rubro proyectado.

| Fórmulas para el cálculo de los ratios de actividad | Fórmulas para proyectar los rubros de generación espontánea |
|---|---|
| Días de venta = $\frac{\text{Inventarios}}{\text{CMV}} \times 365$ | Inventarios = $\frac{\text{CMV proy.} \times \text{Días de venta}}{365}$ |
| Días de cobranza = $\frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas}} \times 365$ | Cuentas por cobrar = $\frac{\text{Ventas proy.} \times \text{Días de cobranza}}{365}$ |
| Días de pago = $\frac{\text{Deudas comerciales}}{\text{Compras}} \times 365$ | Deudas comerciales = $\frac{\text{Compras proy.} \times \text{Días de pago}}{365}$ |

Tabla 4.7. Fórmulas para la proyección de los rubros de generación espontánea

Renovaciones de bienes de uso, depreciación contable y depreciación económica

Si bien es posible investigar cuál es la política de renovación de bienes de uso que ha seguido la empresa en el pasado, la proyección de la variación en los activos fijos es más complicada. La simple observación de los hechos permitiría corroborar esta afirmación. Puede argumentarse, sin embargo, que la firma no podría sostener un nivel mucho más elevado de ventas sin incrementar la capacidad del activo fijo. Una posibilidad es explicitar la política de renovación de los bienes de uso, en cuyo caso el ejecutivo financiero contará con el dato para realizar la proyección. Para el profesional que se desempeña como consultor externo, esto es mucho más difícil. Suponga que usted es la persona consultada acerca de los beneficios de adquirir una determinada compañía. En realidad, no conoce con exactitud cuándo será necesario renovar los bienes del activo fijo, pero es consciente de que en algún momento esto ocurrirá y que no asumir esto en la proyección del flujo de efectivo conduciría a una sobrevaloración de la compañía, a partir de que ha sobreestimado el flujo de efectivo. También sabe que la depreciación económica no coincide con la depreciación contable. Si bien no conoce cuándo será necesario reponer los bienes de uso, necesita una aproximación razonable a los fines de una valuación correcta de la compañía.

En algunas industrias maduras, como la de telecomunicaciones, hay una relación entre los bienes de uso y las ventas que es generalmente conocida. Esta relación puede utilizarla como punto de referencia, aunque debe tener en cuenta que hay al menos tres factores que hacen que esta razón no sea estable:

- Las incorporaciones de bienes de uso, que inicialmente pueden elevar el ratio bienes de uso/ventas hasta que las altas se traduzcan en mayor producción y ventas.

- La depreciación contable, que reduce el ratio bienes de uso/ventas.
- La inflación, que se traduce en mayores ventas pero no en más bienes de uso, ya que éstos se registran por su costo menos la depreciación acumulada, disminuyendo también el ratio bienes de uso/ventas.

En síntesis, un primer paso sería tener en cuenta estos factores para estimar una razón “normalizada” entre bienes de uso y ventas. Con respecto a la depreciación contable, es evidente que ésta muchas veces no coincide con la verdadera depreciación del bien de uso. Una aproximación para reconocer la relación “normalizada” entre bienes de uso y ventas, consiste en reconocer una cifra equivalente periódica que, capitalizada a una tasa al costo de oportunidad de la firma (k)¹⁰, consiga reunir el dinero para renovar el activo fijo al final de su vida útil. Esta cifra es conocida como la “amortización económica” (AM_e) y representa la anualidad que acumula el valor de los activos fijos al final de su vida útil.

$$AM_e = \text{Activos fijos} \times \frac{k}{(1 + k)^n - 1}$$

Los detalles que hay detrás de esta fórmula se aclaran en el capítulo destinado al **valor tiempo del dinero**. Si bien el valor de la amortización económica puede no coincidir con la renovación periódica de los bienes de uso, desde el punto de vista financiero se constituye en una cifra razonable a los propósitos de valuación de una firma por el método de descuento de flujos (que se estudiará más adelante). La cifra que obtenga a partir de la “amortización económica”, si bien no exacta, permitirá reducir el error a los efectos de la valuación, pues representa la cantidad de dinero que debería invertir al costo del capital para acumular la cifra que precisará dentro de unos años para renovar los bienes de uso.

Bienes inmateriales

El valor de los **bienes inmateriales** se proyecta en función de la agenda de amortización de éstos y, salvo que contemos con información adicional (por ejemplo, acerca de algún gasto de organización que se realizará en el futuro), no deberíamos realizar otro ajuste.

Deudas financieras

Para la proyección del saldo de las **deudas financieras** debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El calendario de amortización.
- La política de endeudamiento.

Mientras que el calendario de amortización nos dice cómo se irá devolviendo el capital de la deuda vieja, debemos observar la política de endeudamiento a futuro, en especial las conexiones que pueda haber entre ésta y las inversiones en activos fijos y activos de trabajo.

¹⁰ Se supone que los fondos de amortización son reinvertidos en las operaciones de la firma y, por lo tanto, ganan el rendimiento de oportunidad que, por aproximación, suponemos que coincide con el costo de oportunidad del capital, en una firma ya madura y establecida.

Proyección del flujo de efectivo de una compañía

Usted puede proyectar los estados de cualquier firma contando con la siguiente información:

- Estado patrimonial o balance.
- Estado económico o de resultados.
- Estado de evolución del patrimonio neto.

En la parte izquierda de la tabla 4.8 se muestran los datos observados en el comportamiento histórico de la firma Aconcagua S.A.: cuál ha sido la evolución de las ventas y qué proporciones han representado los gastos y los márgenes de utilidad sobre aquéllas, la tasa efectiva de impuestos y los índices de actividad. Podemos usar estos valores como pistas para nuestra proyección y transformarlas en los **supuestos de la proyección**, introduciéndolos en la parte derecha de la tabla (Proyectado) y estableciendo los porcentajes de incremento o disminución y los índices de rotación que regirían en el futuro.

Puesto que queremos evidenciar la metodología, estableceremos algunas simplificaciones: supondremos que el costo de las mercaderías vendidas y los gastos comerciales se mantendrán en porcentajes similares sobre las ventas a los observados en el pasado. Los activos fijos se depreciarán a razón de 10% anual, la tasa de impuestos se mantendrá en 40% del resultado antes de los impuestos y la tasa de interés representará 10% de la deuda financiera. Las rotaciones de los créditos por ventas, los inventarios y las cuentas por pagar también se mantendrán en niveles similares a los observados en el pasado.

| | Histórico | | Proyectado | | |
|-----------------------------|-----------|--------|------------|--------|--------|
| | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 |
| Supuestos | | | | | |
| Variac. ventas (%) | | 20 | 10 | 10 | 10 |
| CMV % ventas | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Gastos administrativos (%) | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Gastos comerciales (%) | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Intereses (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Impuestos (%) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Depreciación (%) | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 |
| Días de cobranza | 91 | 91 | 90 | 90 | 90 |
| Días de venta | 122 | 122 | 120 | 120 | 120 |
| Días de pago | | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Otros datos | | | | | |
| Compras (C = CMV – EI + EF) | | 76 | 81 | 90 | 99 |
| Depreciación | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Tabla 4.8. Desempeño histórico y supuestos de la proyección de Aconcagua S.A.

Con estos datos ahora pueden proyectarse el balance y el flujo de efectivo de la firma, según se muestra a continuación. Supondremos que los gastos administrativos se mantendrán fijos para el nivel de actividad proyectado, por lo cual no se incluye ninguna relación para éstos. El estado de flujo de efectivo surge de combinar los resultados con los cambios en activos y pasivos y sumar los aportes societarios que pudieran haber existido y los dividendos que se hayan pagado en efectivo.

Antes de realizar la proyección debemos realizar un chequeo de sanidad para estar seguros de que las ecuaciones han sido bien construidas. Al coincidir el saldo de caja obtenido a través de la mecánica del modelo con el saldo según balance del último período histórico (2000), nos aseguramos su buen funcionamiento y chequeamos al mismo tiempo la integración de los estados financieros. Ahora calculamos los valores para los rubros de generación espontánea:

- Cuentas por cobrar

Estimamos las cuentas por cobrar a partir de la fórmula descripta anteriormente. Observe que ahora los días de cobranza pasan a ser un *input* que es parte de los supuestos que utilizamos para la proyección. En este caso, basándonos en el pasado¹¹, estimamos un período promedio de 90 días para la cobranza, de forma tal que las cuentas por cobrar representarán aproximadamente 25% de las ventas proyectadas (90 días representan aproximadamente 25% del año, de ahí que las cuentas por cobrar representarán aproximadamente 25% de las ventas proyectadas).

$$\text{Cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas proyectadas} \times \text{días de cobranza}}{365} = \frac{158 \times 90}{365} = 39$$

- Inventarios

Con los inventarios procedemos en forma similar, sólo que para estimar su valor tenemos en cuenta el costo de las mercaderías vendidas (los inventarios salen por el costo).

$$\text{Inventarios} = \frac{\text{CMV proyectado} \times \text{días de venta}}{365} = \frac{79 \times 120}{365} = 26$$

- Cuentas por pagar

La cuentas por pagar las calculamos a partir de las compras proyectadas, que obtenemos a partir de la ecuación Compras = CMV – EI - EF

$$\text{Deudas comerciales} = \frac{\text{compras proyectadas} \times \text{días de pago}}{365} = \frac{81 \times 120}{365} = 27$$

- Bienes de uso

Asumiremos que no se compran nuevos bienes de uso en el período proyectado. Por lo tanto, expondremos éstos por su valor neto de depreciaciones acumuladas, que suman \$ 6 por año (\$ 5 que corresponden a la amortización periódica de los bienes de uso que había en el año 1999 y \$ 1 que corresponde a la adquisición realizada en 2000, asumiendo que se deprecian en línea recta).

- Deudas bancarias

Asumiremos que el stock de deuda no varía, suponiendo que no hay cancelaciones en el período ni tampoco se adquieren nuevas deudas.

¹¹ Por supuesto, si pensáramos que el pasado no es un buen reflejo para el futuro, podemos suponer un período de cobranza que se ajuste mejor a la proyección.

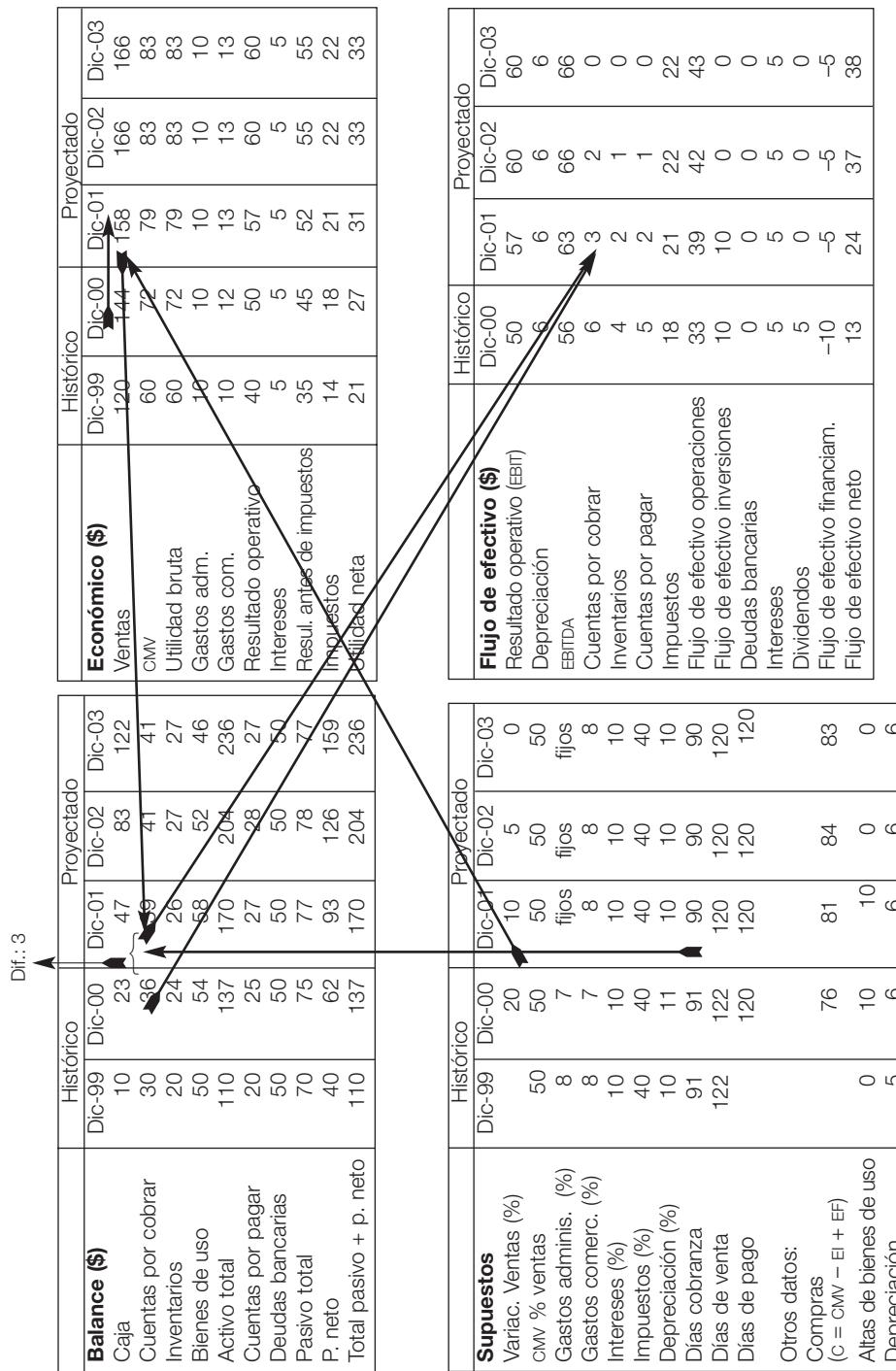


Figura 4.3. Interrelaciones entre el balance, el estado de resultados y el flujo de efectivo de Acconagua S.A.

Observe en la figura 4.3 la interrelación entre los estados financieros: las cuentas por cobrar del año 2001 se proyectan a partir de los supuestos que establecen que las cobranzas se producirán cada 90 días, de forma tal que la empresa tendrá en 2001 aproximadamente 25% (90/365) de las ventas proyectadas (\$ 158) como cuentas por cobrar. El *cash flow* proyectado para el año 2001 tiene una variación de \$ 3 (39–36).

Otro punto importante que debemos hacer notar es que en toda empresa que crece aumentan los requerimientos de inversión en capital de trabajo y, en general, también en activos fijos. En este caso, observe que en los períodos 2001 y 2002 los requerimientos de capital de trabajo importan variaciones negativas, toda vez que cuando la empresa crece en ventas se generan aumentos espontáneos de cuentas por cobrar e inventarios, lo cual genera egresos de fondos. El egreso de fondos que genera el crecimiento del capital de trabajo sólo es parcialmente compensado cuando los proveedores financian la compra de inventarios, pero aun así la compañía debe financiar los incrementos en las cuentas por cobrar. También observe que cuando las ventas dejan de crecer, en 2003, las variaciones en el capital de trabajo tienden a cero:

| Capital de trabajo: variaciones | 2001 | 2002 | 2003 |
|---------------------------------|------|------|------|
| Cuentas por cobrar | -3 | -4 | 0 |
| Inventarios | -2 | -3 | 0 |
| Cuentas por pagar | 2 | 3 | 0 |
| Variación neta | -3 | -4 | 0 |

Tabla 4.9. Aconcagua. S.A. Estado de variaciones en el capital de trabajo

Una variación negativa del flujo de efectivo no necesariamente debe interpretarse como una mala señal para una compañía en crecimiento, sino que bien puede ser todo lo contrario. La compañía puede ser muy rentable, pero la expansión de sus operaciones la obliga a invertir en activos de trabajo y activos fijos para poder sostener las ventas, haciendo que el *free cash flow* sea negativo. Como veremos en el capítulo 15, “*free cash flow* negativo es felicidad” siempre y cuando los fondos se inviertan con un rendimiento superior a su costo.

Comparación con el *cash flow* directo

| | Histórico | | Proyectado | |
|-------------------------------|-----------|--------|------------|--------|
| | Ene-00 | Ene-00 | Ene-00 | Ene-00 |
| <i>Cash flow</i> directo | | | | |
| Ventas | 144 | 216 | 324 | 324 |
| Variación cuentas por cobrar | 6 | 17 | 27 | 0 |
| Cobranzas | 138 | 199 | 297 | 324 |
| CMV | 72 | 108 | 162 | 162 |
| Variación inventarios | 4 | 12 | 18 | 0 |
| Depreciación | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Variación cuentas por pagar | 5 | 14 | 20 | -6 |
| cmv efectivo | 65 | 99 | 154 | 162 |
| Margen bruto en efectivo | 73 | 100 | 143 | 162 |
| Gastos administración | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Gastos comerciales | 12 | 17 | 26 | 26 |
| Impuestos | 18 | 30 | 48 | 48 |
| Flujo de efectivo operaciones | 33 | 42 | 59 | 78 |

Tabla 4.10. *Cash flow* directo proyectado (en \$)

Como se ve en la tabla 4.10, el *cash flow* directo nos permite observar el margen bruto en efectivo, a partir de la diferencia entre las cobranzas y el costo de las mercaderías vendidas efectivamente erogado. Si los gastos administrativos, los gastos comerciales y los impuestos se producen en el mismo momento en que se reflejan en el estado de resultados, luego el flujo de efectivo de operaciones coincide en los dos modelos.

Análisis de sensibilidad del desempeño de Aconcagua

Luego de realizar una primera proyección de los estados financieros (que podríamos denominar el “caso base”), los directivos financieros de Aconcagua están interesados en conocer qué pasaría si alguna de las premisas de la proyección no se cumpliera o adquiriera un valor diferente. Para ello, podemos conducir un análisis de sensibilidad con la función “Tabla” de Excel. Ésta se despliega cuando pulsa en el menú “Datos” la instrucción “Tabla”, como se muestra en la figura 4.4. La función es muy sencilla y su utilización produce al analista una satisfacción inmediata; curiosamente, no son tantas las personas que la utilizan.

Le recomendamos acompañar los resultados con su planilla de cálculo; es conveniente practicar la función “tabla”, ya que si bien es muy sencilla también se olvida rápidamente. Siga cuidadosamente los siguientes pasos:

- 1) Establezca un enlace al resultado que usted quiere sensibilizar en la misma hoja (es un requisito de Excel hacerlo en la misma hoja para que funcione). Elegiremos, entonces, como variable resultado o dependiente, el flujo de efectivo neto que se muestra en la figura 4.5 en la celda M32 y que aparece con un valor redondeado de 24. Escriba en cualquier celda “=M32” y aparecerá en ella el valor del flujo de efectivo neto.
- 2) En una fila abajo y una columna a la izquierda de la celda, donde aparece el valor establecido como enlace, debe escribir a mano los valores que podría tomar una premisa que afecta al flujo de efectivo neto. Elegimos la variación de ventas que pronosticamos para el año 2001 y escribimos en columna -10%, 0% y 10% (siempre en una fila abajo y una columna a la izquierda del valor establecido como enlace) Entonces, en la ventana “Celda de entrada (columna)” señalamos la ubicación de la premisa en la hoja de cálculo, que aparece en la celda D17.

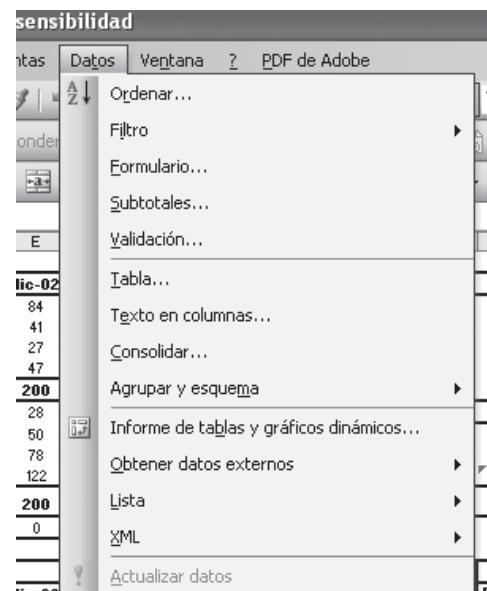


Figura 4.4. Menú “Datos” y función “Tabla” de Excel

| | A | B | C | D | I | J | K | L | M | R | T | U | V | W | X |
|----|--------------------------|------------|------------|------------|---|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Histórico | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | BALANCE | dic-99 | dic-00 | dic-01 | | ECONOMICO | dic-99 | dic-00 | dic-01 | | | | | | |
| 3 | Caja | 10 | 23 | 47 | | Ventas | 120 | 144 | 158 | | | | | | |
| 4 | Cuentas a cobrar | 30 | 36 | 39 | | CMV | 60 | 72 | 73 | | | | | | |
| 5 | Inventarios | 20 | 24 | 26 | | Utilidad bruta | 60 | 72 | 73 | | | | | | |
| 6 | Bienes de uso | 45 | 49 | 53 | | Gastos administrati | 10 | 10 | 10 | | | | | | |
| 7 | Activo Total | 105 | 132 | 165 | | Gastos comerciales | 10 | 12 | 13 | | | | | | |
| 8 | Deuda comercial | 20 | 25 | 27 | | EBIT | 40 | 50 | 57 | | | | | | |
| 9 | Deudas bancarias | 50 | 50 | 50 | | Intereses | 5 | 5 | 5 | | | | | | |
| 10 | Pasivo Total | 70 | 75 | 77 | | Resultado alimpuest | 35 | 45 | 52 | | | | | | |
| 11 | P. Neto | 35 | 57 | 88 | | Impuesto a las ganan ^r | 14 | 18 | 21 | | | | | | |
| 12 | Pas.Total + P.Net | 105 | 132 | 165 | | Utilidad neta | 21 | 27 | 31 | | | | | | |
| 13 | Control | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | Histórico | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | SUPUESTOS | dic-99 | dic-00 | dic-01 | | | | | | | | | | | |
| 17 | Variac. Ventas | 20% | 10% | | | | | | | | | | | | |
| 18 | CMV % ventas | 50% | 50% | 50% | | | | | | | | | | | |
| 19 | Gastos administrativos | 8% | 7% | 10 | | | | | | | | | | | |
| 20 | Gastos comerciales | 8% | 7% | 8% | | | | | | | | | | | |
| 21 | Intereses | 10% | 10% | 10% | | | | | | | | | | | |
| 22 | Impuestos | 40% | 40% | 40% | | | | | | | | | | | |
| 23 | Crecimiento largo plazo | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Días cobranza | 91 | 91 | 90 | | | | | | | | | | | |
| 26 | Días de venta | 122 | 122 | 120 | | | | | | | | | | | |
| 27 | Días de pago | | 120 | 120 | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Otros datos: | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Compras (C= CMV-EI+EF) | | 76 | 81 | | | | | | | | | | | |
| 32 | Altas de bienes de uso | 0 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 33 | Depreciación | 5 | 6 | 6 | | | | | | | | | | | |

| | Histórico | Proyectado |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| Flujo de efectivo (\$) | dic-00 | dic-01 |
| EBIT | 50 | 57 |
| Depreciación | 6 | 6 |
| EBITDA | 56 | 63 |
| Cuentas a cobrar | 6 | 3 |
| Inventarios | 4 | 2 |
| Deuda comercial | 5 | 2 |
| Impuestos | 20 | 21 |
| Flujo de efectivo operac. | 31 | 39 |
| Flujo de efectivo inversiones | 10 | 10 |
| Deudas bancarias | 0 | 0 |
| Intereses | 5 | 5 |
| Dividendos | 5 | |
| Flujo de efectivo financ. | -10 | -5 |
| Flujo de efectivo neto | 11 | 24 |
| Control | -2 | 0 |

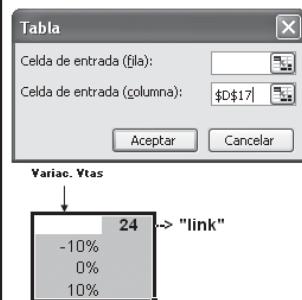


Figura 4.5. Sensibilidad del flujo de efectivo con función “Tabla” de Excel.

3) Pulsamos “aceptar” y aparecen los resultados (redondeados) de la tabla 4.11

| | |
|------|----|
| | 24 |
| -10% | 22 |
| 0% | 23 |
| 10% | 24 |

Tabla 4.11. Resultados del flujo de efectivo para diferentes variaciones de la venta del primer año.

Como se puede apreciar, el flujo de efectivo cambia cuando varían las ventas pero no parece tan sensible a este dato de entrada (usted puede hacer que aparezcan los valores con decimales y también colocar más valores de entrada). Vamos ahora a conducir otro análisis de sensibilidad, esta vez con los días de cobranza. Para ello, seguimos los mismos pasos descriptos anteriormente, solo que ahora en la ventana de la “Celda de entrada (columna)” señalamos la celda de la hoja donde se introducen los días de cobranza pronosticados para el año 2001, que aparecen en D25. Pulsamos aceptar y deberíamos obtener los resultados que aparecen en la tabla 4.12.

| | |
|-----|----|
| | 24 |
| 60 | 37 |
| 90 | 24 |
| 120 | 11 |

Tabla 4.12. Resultados del flujo de efectivo para diferentes plazos de cobranza.

Según se observa, el flujo de efectivo neto es mucho más sensible a los días de cobranza que a la variación de ventas. Esto no debe sorprender, puesto que un aumento de ventas es acompañado también por un aumento de costos y en el impuesto a las ganancias, lo cual atenúa la variación. Una variación de los días de cobranza normalmente tiene un efecto importante, pues se refiere a la cobranza de las ventas, que representan la variable de mayor absoluto en el estado de resultados y, en cambio, no es acompañada por variaciones en costos y en el impuesto a las ganancias.

Por último, Excel permite investigar combinaciones de hasta dos variables. En la vida real las variables están relacionadas; por ejemplo, puede ocurrir que si aumentamos el precio de venta se reduzca la cantidad demandada o que un relajamiento en el plazo de cobranza estimule las ventas.

Para este tipo de análisis, debemos utilizar una tabla de doble entrada, por lo que debemos cambiar el diseño de los datos de salida y utilizar las dos ventanas de la función “Tabla”. En el ángulo superior izquierdo de la tabla de salida colocamos el enlace al valor del flujo de efectivo neto; luego, inmediatamente a su derecha, en forma de fila, colocamos los valores de los porcentajes de cambio de ventas y abajo, en forma de columna, los días de cobranza con los valores que queremos sensibilizar. Luego, en la celda de entrada de la función “Tabla” señalamos la celda D17, que corresponde a la variación de ventas y en la “celda de entrada (columna)” señalamos D 25, que corresponde a los días de cobranza. Pulsamos aceptar y deberíamos obtener los datos de la tabla 4.13. Ahora tenemos valores del flujo de efectivo neto para distintas combinaciones entre dos variables.

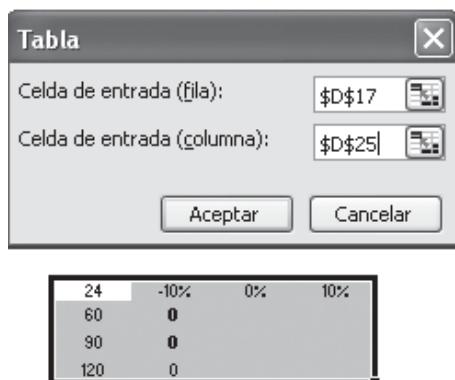


Figura 4.6. Resultados del flujo de efectivo con variaciones combinadas de ventas y días de cobranza

| | -10% | 0% | 10% |
|-----|------|----|-----|
| 24 | 24 | 32 | 35 |
| 60 | 60 | 35 | 37 |
| 90 | 90 | 23 | 24 |
| 120 | 120 | 11 | 11 |

Tabla 4.13. Sensibilidad del flujo de efectivo con función “Tabla” de doble entrada de Excel

Usted puede seguir sensibilizando datos de entrada y eligiendo variables resultado (por ejemplo, en vez de ver el impacto de una variable en el flujo de efectivo podría querer saber cómo varía el EBIT o la utilidad neta). Los resultados que usted obtiene son los mismos que obtendría si cambiara a mano los valores de las premisas, pero de la forma que le enseñamos es mucho más rápido y es una herramienta que está al alcance de todos. Por supuesto, existen programas que realizan el análisis de sensibilidad de forma más eficiente, ordenan las variables por su grado de impacto sobre la variable de pronóstico, generan gráficos más bonitos y generan reportes más completos.

Algunos detalles y precauciones

Efecto del IVA en los días de cobranza

Cuando calculamos el período de cobranza de Aconcagua lo hicimos con la fórmula Días de cobranza=Cuentas por cobrar/Ventas x 365. En el caso del año 1999, el resultado fue de 91,25 días. Como las ventas se exponen netas de IVA pero las cuentas por cobrar contienen este impuesto, se genera una distorsión en el cálculo, ya que estaríamos comparando dos magnitudes que no son directamente comparables. Si quisieramos tener una medida promedio que depure el efecto del IVA, simplemente podemos dividir por $(1 + \text{IVA}\%)$ los días de cobranza que surgían de la fórmula anterior; por ejemplo, si la alícuota del IVA fuera de 21%:

$$\frac{\text{Días de cobranza}}{(1 + \text{IVA})} = \frac{91,25}{(1,21)} = 75,41$$

Evidentemente, esta es una medida más cercana a la realidad del período de cobranza, que insistimos, el resultado de la fórmula es un promedio. Sin embargo, si lo que deseamos en el proceso de planificación de los estados financieros es estimar correctamente el saldo de cuentas por cobrar para luego, por diferencia con el saldo anterior, estimar el impacto en el flujo de efectivo, no necesitamos explicar el ajuste mencionado. Esto es así porque el futuro saldo de cuentas por cobrar volverá a mostrarse en el balance con el IVA incluido. Suponga que estamos parados al final de diciembre de 1999 y acertamos con la estimación de ventas del año 2000, que fue finalmente de \$144. En ese caso, la proyección con la fórmula sin el ajuste por el IVA proporciona la misma respuesta; el IVA es un factor escindible que luego debe agregarse en el miembro derecho de la ecuación:

$$\text{Cuentas por cobrar a dic 2000} = \frac{91,25}{365} \times 144 = \frac{75,41}{365} \times 1,21 = 36$$

Días de cobranza bajo una perspectiva de gestión

Ya hemos dicho que el índice de los días de cobranza, tal cual se lo conoce, representa un promedio. Algunas cuentas tardan en cobrarse más que el promedio y otras, menos. En realidad, el índice cubre su cometido cuando lo utilizamos con la visión de un planificador.

En cambio, los gerentes o los analistas podrían –y deberían– estar más interesados en lo que representa el índice desde el punto de vista de la gestión. ¿Está cobrando la compañía sus cuentas en un plazo razonable? ¿La cobranza está mejorando o se está lentificando? ¿La compañía está mejorando la cobranza con respecto al mes anterior? ¿O con respecto al mismo mes del año anterior? Para responder a estas preguntas necesitamos otro índice, que mida los días de cobranza en un mes determinado.

“Casillero del Ángel” es una compañía que produce vinos y champagne. Sus ventas tienen estacionalidad: aumentan en los últimos meses del año, debido a las fiestas, y disminuye a comienzos del año siguiente. En el resto de los meses tiene un comportamiento normal. La tabla 4.14 muestra la evolución de las ventas, las cuentas por cobrar y los días de cobranza en mayo y junio. La compañía mantiene una política de dar un plazo de 45 días a sus clientes para el pago de las cuentas, pero esto no siempre se cumple. Para calcular los días de cobranza en el mes de junio, razonamos así: junio ya acumula los 30 días de ese mes y sumamos las cuentas por cobrar que arrastra de mayo ($19.401 - 11.803 = 7598$) dividida por las ventas de ese mismo mes para establecer qué proporción corresponde a mayo ($7.598 / 11.698 = 65\%$); finalmente, multiplicamos por los días que tiene mayo y obtenemos los días que debemos sumar a los 30 días de junio ($31 \times 65\% = 20,1$).

$$\text{Días de cobranza en junio: } 30 + (19.401 - 11.803) / 11.698 \times 31 = 50,1$$

| | abril | mayo | junio |
|--------------------------------|--------|--------|--------|
| Cuentas por cobrar | 20.936 | 19.103 | 19.401 |
| Ventas | 10.665 | 11.698 | 11.803 |
| Días de cobranza (en cada mes) | - | 51,5 | 50,1 |

Tabla 4.14.

Para calcular los días de los otros meses procedemos en forma similar. Así obtenemos cuánto está tardando en cobrar la compañía en un mes concreto.

El índice tradicional de los días de cobranza no es una buena medida en las empresas con fuerte estacionalidad. Suele sobreestimar el dato en períodos de grandes ventas, ya que compara la “foto” de las cuentas por cobrar (que son altas debido a las mayores ventas de esa época del año) con la “película de video” de las ventas (que acumula todas las ventas mensuales, las bajas y las altas). Lo contrario ocurre en períodos de bajas ventas. En estos casos, creemos que el método propuesto puede serle útil con fines de realizar comparaciones en materia de gestión.

El efecto del “punto de partida”

Cuando la firma atraviesa por una coyuntura económica adversa, los ratios de manejo de activos y pasivos (días de cobranza, venta de inventarios, pago a proveedores) podrían observar valores disociados de los normales. En estos casos, el analista debería considerar si la coyuntura permanecerá o realizar la proyección sobre la base de una medida de antigüedad “normalizada”. Cuando se trabaja con el método indirecto, en el paso de una coyuntura a otra, las variaciones de saldos de un año a otro a veces pueden mostrar grandes diferencias que, a su vez, muestran grandes variaciones en el flujo de efectivo, ya sea de operaciones, inversiones o financiamiento. Por ejemplo, si en un año se observó un gran incremento de las cuentas por cobrar durante una recesión y en el siguiente se observó una gran reducción de éstas, el flujo de efectivo de operaciones mostraría un ingreso importante por este concepto. Lo inverso podría cumplirse al pasar de una expansión a una recesión.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué métodos podemos utilizar para proyectar las ventas?
2. ¿Cómo proyectamos los rubros de generación espontánea?
3. Si las ventas aumentan, ¿las variaciones en el capital de trabajo requieren o generan fondos?

4. Diferentes medidas del flujo de efectivo

En las Finanzas Corporativas, los analistas a menudo se refieren a diferentes medidas del flujo de efectivo, que nosotros llamaremos por sus nombres originales en inglés, ya que son los más difundidos: *free cash flow* (flujo de efectivo libre), *equity cash flow* (flujo de efectivo para el accionista), *capital cash flow* (flujo de efectivo para accionistas y acreedores), *operative cash flow* (flujo de efectivo operativo), etcétera. Como veremos, son todas medidas diferentes de un mismo flujo.

Free cash flow

El *free cash flow* (FCF) es una de las medidas más utilizadas en la valuación de empresas, en la evaluación de proyectos de inversión y, en general, en todo proceso de planificación financiera. Representa el flujo de fondos que genera la empresa, independientemente de cómo es financiada. En tal sentido, representa el flujo de efectivo de la firma como si ésta se financiara enteramente con capital propio, aislando los efectos impositivos del financiamiento.

Debe ser definido con una base “después de impuestos”¹² antes de deducir los gastos financieros como intereses, cuotas de *leasing* y otros. Observe que el impuesto es calculado sobre el EBIT, para ver cuál es el impuesto que hubiera pagado la firma si no hubiera utilizado deuda:

| | |
|---------------------------------|-------|
| EBIT | \$ 50 |
| – Impuestos sobre EBIT | -20 |
| + Depreciación y amortización | 6 |
| ± Δ en el capital de trabajo | -5 |
| – Aumentos en los activos fijos | -10 |
| FCF (<i>free cash flow</i>) | \$ 21 |

Observe que el *free cash flow* no tiene en cuenta los efectos derivados del lado derecho del balance, esto es, los beneficios fiscales derivados del endeudamiento. Los directivos de Aconcagua ahora saben que el flujo de efectivo que generó el negocio fue de \$21 –antes de considerar los efectos del financiamiento–.

¹² En el *free cash flow*, el impuesto “hipotético” es calculado multiplicando la tasa del impuesto a las ganancias por el EBIT, de manera que no es capturado el ahorro fiscal que generaría la deuda.

Capital cash flow

El *capital cash flow* (ccf) se define como el flujo de fondos total para inversores: la suma de los *cash flow* que éstos perciben, esto es, dividendos para los accionistas, cambios en el nivel de deuda e intereses para los obligacionistas:

$$\text{Capital cash flow} = \text{Dividendos} + \text{Intereses} \pm \Delta \text{ Deuda}$$

El *capital cash flow* también puede obtenerse a partir del *free cash flow*: puesto que el *free cash flow* no tiene en cuenta el escudo fiscal, sumamos éste para llegar al *capital cash flow*, que representa el *cash flow* total disponible para los inversores, pero ahora considerando el efecto del ahorro fiscal:

$$\text{Capital cash flow} = \text{Free cash flow} + \text{Intereses} \times t = 21 + 5 \times 0,40 = 23$$

donde t es la tasa de impuestos de la firma.

Equity cash flow

El *equity cash flow* representa el flujo de efectivo residual de la empresa, luego de que se han abonado los intereses y los impuestos.

| | |
|---------------------------------------|-----|
| EBIT | 50 |
| - Impuestos | -18 |
| + Depreciación y amortización | 6 |
| $\pm \Delta$ en el capital de trabajo | -5 |
| - Intereses | -5 |
| Aumentos en los activos fijos | -10 |
| $\pm \Delta$ en la deuda | 0 |
| EFC (<i>equity cash flow</i>) | 18 |

También podemos obtenerlo restando los intereses y sumando o restando según corresponda, los cambios en el endeudamiento al *capital cash flow*:

$$\text{Equity cash flow} = \text{capital cash flow} - \text{intereses} \pm \Delta \text{ Deuda} = 23 - 5 \pm 0 = 18$$

Hay autores que consideran que el flujo de efectivo del accionista es igual a los dividendos. En rigor de verdad, cuando Aconcagua distribuyó en el año 2000 dividendos por \$5, el flujo de efectivo neto de \$13 quedó dentro de la compañía, es decir, fue reinvertido en ésta. El flujo de efectivo que no es distribuido lógicamente queda dentro de la compañía y puede adoptar la forma de una inversión transitoria, si no es reinvertido en las operaciones en forma de capital de trabajo o bienes de uso. Pero en ese caso, en algún momento debe adoptar la forma de un dividendo. Volveremos sobre este punto en otro capítulo.

El cash flow “contable”

El *cash flow contable* simplemente consiste en sumar al resultado neto después de impuestos la amortización del ejercicio, teniendo en cuenta que ésta no representa un egreso real de fondos:

Cash flow contable = Resultado después de impuestos (*Net income*) + amortizaciones

Normalmente, el flujo de efectivo de la firma es diferente del *cash flow* contable y es muy raro que coincidan. Podrían darse situaciones en la práctica donde el resultado neto sea muy parecido al flujo de efectivo cuando la firma ha madurado y sus ventas ya no crecen, por lo cual sus resultados y flujos de fondos se asemejan a una perpetuidad. Para que esto suceda, deberían cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- 1) Que la firma invierta todo lo que amortiza en el período (la amortización se gasta en nuevas inversiones y, por lo tanto, no hay efecto en el flujo de fondos).
- 2) Que la firma no tenga crecimiento, por lo tanto no habría variaciones en el capital de trabajo.
- 3) Que la firma mantenga la deuda constante.

O también:

- 1) Que la firma invierta todo lo que amortiza en el período.
- 2) Que la firma cobre y pague todo al contado.
- 3) Que la firma mantenga la deuda constante.

La figura 4.7 resume las relaciones entre las diferentes medidas del flujo de efectivo: como puede apreciarse, los ajustes practicados al EBIT son comunes a las tres medidas, hasta llegar al *cash flow* operativo antes de los impuestos. A partir de ese punto, el cálculo de los impuestos y los efectos del financiamiento definen las diferencias:

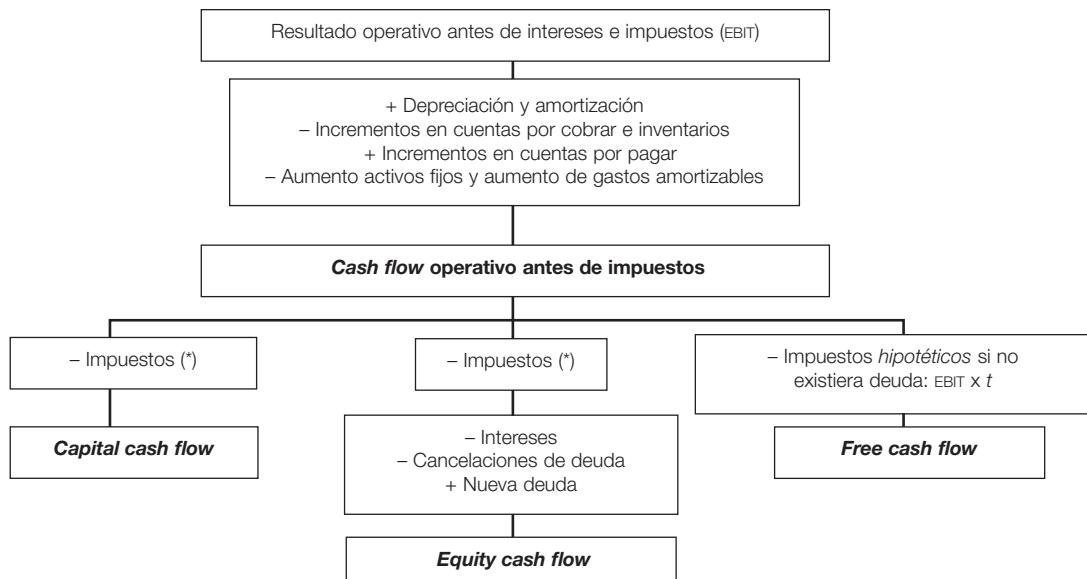


Figura 4.7. Estructura del estado de flujo de efectivo

Preguntas de autoevaluación

1. ¿En qué se diferencian el *free cash flow*, el *capital cash flow* y el *equity cash flow*? ¿Cómo proyectamos los rubros de generación espontánea?
2. ¿Por qué para determinar el *free cash flow* los impuestos se calculan sobre el *EBIT*?

Caso de aplicación real: El flujo de efectivo de American Plast

En la práctica, el diseño del flujo de efectivo sigue la misma metodología que enunciamos para el caso del modelo indirecto, aunque con un mayor grado de detalle y de conceptos. Normalmente, se agregan las deudas fiscales y sociales al flujo de fondos de operaciones, aparecen otros activos y pasivos y aparecen ítems que afectan directamente al patrimonio neto, pero que también impactan en el flujo de efectivo, como son los aportes societarios, las desafectaciones de reservas, las reducciones de capital y otros. A continuación, mostramos en la tabla 4.15 el flujo de efectivo de American Plast para el período 2007-2008. American Plast es una empresa que cotiza en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires y se dedica a la fabricación de envases de plástico para alimentos, básicamente yogures. Realizaremos una interpretación por líneas y formularemos algunos comentarios¹³.

| | Dic-07 (\$) | Dic-08 (\$) |
|---|---------------|---------------|
| EBIT | 9.620 | 13.917 |
| Depreciación y Amortización | 5.055 | 5.287 |
| EBITDA | 14.675 | 19.204 |
| Cuentas por cobrar | 9.625 | 3.921 |
| Inventarios | 3.084 | 803 |
| Cuentas por pagar | 5.330 | -2.377 |
| Provisiones de corto plazo | 794 | -1.220 |
| Otros activos de corto plazo | 1.057 | 1.794 |
| Deudas fiscales | 446 | 1.211 |
| Deudas sociales | 1.969 | 938 |
| Impuesto a las ganancias sobre las operaciones (*) | 5.207 | 5.397 |
| Flujo de efectivo de operaciones | 4.241 | 5.842 |
| Altas netas de bienes de uso | 5.064 | 2.918 |
| Intangibles | 343 | -90 |
| Inversiones de largo plazo | 1.153 | -24 |
| Flujo de efectivo de inversiones | 6.560 | 2.804 |
| Otros activos de largo plazo | -5.178 | -154 |
| Otras deudas de corto plazo | 161 | -159 |
| Deudas fiscales y sociales de largo plazo y otros | 572 | 1.037 |
| Flujo de caja libre (Free Cash Flow) | 3.592 | 4.071 |
| Deuda financiera de corto plazo | -347 | -1.011 |
| Deuda financiera de largo plazo | -425 | -1.199 |
| Resultados financieros generados por pasivos | -3.323 | -3.845 |
| Resultados financieros generados por activos | 473 | 790 |
| Escudo fiscal (**) (intereses por deudas financieras) | | |
| x tasa legal de impuesto a las ganancias | 564 | 681 |
| Otros ingresos | 937 | 598 |
| Dividendos | - | -361 |
| Desafectación de reservas por revalúo técnico | -945 | -57 |
| Flujo de efectivo del financiamiento | -3.630 | -5.085 |
| Flujo de efectivo neto | 526 | -333 |

(*) El impuesto a las ganancias fue ajustado para reflejar el que habría pagado la empresa si no tuviera deuda financiera.

(**) El escudo fiscal que proporciona la deuda financiera lo termina embolsando el accionista y es igual a los intereses multiplicados por la tasa legal del impuesto a las ganancias.

Tabla 4.15. American Plast, flujo de efectivo 2007-2008 (en miles de \$)

¹³ Por tratarse de una compañía pública, sus estados financieros completos pueden encontrarse en <http://www.cnv.gov.ar/InfoFinan/BuscoSociedades.asp?Lang=0&TamanioSociID=>

EBITDA

El EBITDA de la compañía viene aumentando en los últimos años, de acuerdo con el crecimiento de ventas, y acompañando la mejora en el nivel de actividad económica que Argentina experimentó en ese período.

Flujo de efectivo de operaciones

Si bien el EBITDA aumentó \$4,6 millones aproximadamente, el flujo de caja de operaciones disminuyó en 2008 con relación a 2007. La explicación se encuentra en las variaciones que experimentaron los rubros núcleo del capital de trabajo. Por ejemplo, si bien en 2008 EBITDA aumentó 4,6 millones (19,2-14,7), las inversiones en cuentas por cobrar y en inventarios alcanzaron una cifra similar, de \$ 4,7 (3,9 + 0,8 millones). Esa inversión absorbió el incremento de EBITDA. Por otra parte, la disminución de las cuentas por pagar y las provisiones restaron \$ 3,6 millones, el aumento en los otros activos de corto plazo restó otros \$ 1,8 millones y generó ingresos el aumento en las deudas fiscales y sociales por alrededor de \$ 2 millones. Finalmente, el impuesto a las ganancias causado durante el año fue de \$ 4,7 millones.

Flujo de efectivo de inversiones

Este flujo (2,9 millones) se explica básicamente por el aumento neto en los activos fijos de la compañía (2,8 millones).

Flujo de caja libre (*free cash flow*)

El flujo de caja libre surge de restar al flujo de caja de operaciones las inversiones (o sumar las desinversiones) y otros cambios en activos y pasivos. Si tomamos el flujo de caja de operaciones de 2008 de 5,8 millones y le restamos las inversiones que se realizaron ese año por 2,8 millones y sumamos los aumentos de pasivos y las disminuciones de activos –o restamos las disminuciones de pasivos y sumamos los aumentos de activos–, llegamos a un flujo de caja libre de \$ 4 millones, donde las deudas sociales y fiscales de largo plazo prácticamente aportaron \$ 1,037 millón. Recuerde que la forma más sencilla de diseñar el flujo de efectivo es expresar siempre las variaciones absolutas de activos (y luego restar los incrementos o sumar las disminuciones) y las variaciones absolutas de los pasivos (y luego sumar los incrementos o restar las disminuciones).

Flujo de caja del financiamiento

Este resultó en una salida neta de \$ 5 millones, generada básicamente por amortizaciones de deuda y pagos de intereses (\$6 millones) y otros ingresos y resultados financieros generados por activos (\$1 millón).

Resumen

La planificación financiera de largo plazo es un ejercicio estimulante y atractivo. El ejecutivo financiero predefine metas, realiza pronósticos y, en general, predomina una hipótesis de crecimiento en las proyecciones. Los directivos financieros prestan atención al flujo de efectivo cuando calculan la rentabilidad de un proyecto de inversión o porque quieren saber qué cantidad de dinero habrá disponible para los accionistas cuando llegue el momento de repartir dividendos; las entidades financieras suelen utilizarlo para evaluar la capacidad de repago de una deuda; el administrador financiero lo utiliza para planificar el día a día de las operaciones.

El proceso de planificación financiera involucra tanto el arte como la ciencia económica. Cuando proyectamos, necesariamente establecemos ciertos supuestos que nos sirven para estimar una gran cantidad de variables. Algunos supuestos están basados en el desempeño histórico de la firma, otras categorías son proyectadas usando métodos científicos como la regresión y la correlación lineal. El ejercicio es valioso en sí mismo pues nos obliga a un proceso de raciocinio que permite capitalizar los beneficios de todo proceso de planificación.

Las diferentes medidas del *cash flow* (*free cash flow*, *capital cash flow* y *equity cash flow*) son importantes desde el punto de vista de quién será el receptor de la información y del riesgo involucrado. Esto último es de particular importancia cuando se evalúa un proyecto de inversión o en la valuación de una empresa, cuando las tasas de descuento tienen que ser ajustadas de acuerdo con el riesgo del flujo de efectivo.

Preguntas

1. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas
 - a) El *equity cash flow* o flujo de efectivo disponible para los accionistas incorpora el ahorro fiscal.
 - b) La utilidad neta es igual al *equity cash flow* si la empresa no crece (y mantiene constante las cuentas por cobrar, inventarios y las deudas comerciales y financieras) y el dinero de la amortización se usa para comprar activos fijos.
 - c) El beneficio contable (utilidad neta) es igual al *equity cash flow*, si la empresa cobra y paga al contado a sus clientes y proveedores, no tiene inventarios y no compra activos fijos.
2. Describa cinco variables macroeconómicas que utilizaría como ejecutivo financiero en un proceso de planificación financiera. Seguidamente, describa cinco variables microeconómicas que utilizaría en un proceso del tipo “de abajo hacia arriba”.
3. Complete las siguientes expresiones.
 - En las empresas que no crecen se verifican las siguientes igualdades:
 - a) $FCF = CCF - \dots$
 - b) $CCF = \text{Intereses} + \dots = FCF + \dots$
 - c) $FCF = \text{Utilidad neta} + \text{intereses} \times \dots$

d) $ECF = FCF - \text{intereses} + \dots$

- En las empresas en crecimiento, el flujo de fondos varía durante el período de proyección explícito y se verifican las siguientes igualdades:

e) $CCF = \text{intereses} + \dots = FCF + \dots$

f) $CFD =$

g) $ECF = EBIT + \dots \pm \Delta \text{ capital de trabajo} - \dots - \dots \pm \Delta \text{ otros activos y pasivos}$

h) $FCF = ECF + \text{intereses} \times \dots$

i) $FCF = \text{Utilidad neta} + \dots \pm \Delta \text{ capital de trabajo} - \dots \pm \Delta \text{ otros activos y pasivos}$

4. Dada la siguiente expresión, indique cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:

Cuando una firma deja de crecer, de modo que cesan sus requerimientos de inversión, el *free cash flow* es exactamente igual a:

a) El *EBIT*, si la depreciación se reinvierte toda en bienes de uso en forma periódica y no existen bienes inmateriales por amortizar.

b) El *EBITDA*, si no hay bienes de uso ni bienes inmateriales para amortizar.

c) El *EBITDA* menos los impuestos sobre el *EBIT*, por un largo período, debido a que los activos fijos sólo deberán renovarse después de muchos años.

d) El *EBIT*, menos los impuestos correspondientes a la provisión de impuestos de la firma, aumentados en la cantidad *intereses* $\times t$, debido a que los activos fijos sólo deberán renovarse después de muchos años.

5. Comente la siguiente expresión:

"El *equity cash flow* es siempre igual a los dividendos en una empresa que no crece."

Problemas

1. Dados los siguientes estados financieros de la firma Neptuno (en la tabla de la p. 112), usted debe confeccionar el flujo de efectivo proyectado para el año 2001, respetando los supuestos provistos para la realización de la proyección.

Considere que: a) Los activos fijos se deprecian en línea recta a razón de 10 % anual, b) Las deudas bancarias se mantendrán constantes durante 2001.

2. A continuación se muestran los estados de la firma Aconcagua II (p. 112,113), cuyos balances y estados de resultados para los ejercicios 99/2000 son los mismos que tratamos cuando se explicó la proyección del flujo de efectivo a través del modelo indirecto. La única diferencia es que, para los supuestos, se estimó el costo de las mercaderías en un 80% de las ventas en el año 2001. Realice una proyección del flujo de efectivo para el año 2001 con un crecimiento de las ventas de: a) 10% ; b) 20%, y c) 50%, man-

teniendo los restantes valores de los supuestos según aparecen en la tabla como dato.

3. A propósito de los estados de la firma Aconcagua II, y luego del haber completado el punto 3, debe realizar una conclusión acerca de:

- Las variaciones en el flujo de efectivo de operaciones, tanto el histórico como el proyectado.
- Cuál debe ser la relación de equilibrio entre las variaciones en el capital de trabajo y el crecimiento de las ventas para que el flujo de efectivo de operaciones se mantenga relativamente constante.

| | Histórico | Proyectado | | Histórico | Proyectado | | |
|------------------------|-----------|------------|--------|-----------------------|------------|--------|--------|
| Balance (\$) | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 | Económico (\$) | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 |
| Caja | 10 | 23 | | Ventas | 120 | 144 | |
| Cuentas por cobrar | 30 | 36 | | CMV | 60 | 72 | |
| Inventarios | 20 | 24 | | Utilidad bruta | 60 | 72 | |
| Bienes de uso | 50 | 54 | | Gastos adm. | 10 | 10 | |
| Activo total | 110 | 137 | | Gastos com. | 10 | 12 | |
| Cuentas por pagar | 20 | 25 | | EBIT | 40 | 50 | |
| Deudas bancarias | 50 | 50 | | Intereses | 5 | 5 | |
| Pasivo total | 70 | 75 | | EBT | 35 | 45 | |
| P. neto | 40 | 62 | | Impuestos | 14 | 18 | |
| Total pasivo + p. neto | 110 | 137 | | Utilidad neta | 21 | 27 | |

| | Histórico | Premisas | | Histórico | Proyectado |
|----------------------------|-----------|----------|--------|---------------------------|------------|
| Supuestos | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 | Flujo de efectivo | Dic-01 |
| Variac. ventas (%) | | 20 | 10 | EBIT | |
| CMV % ventas | 50 | 50 | 60 | Depreciación | |
| Gastos administrativos (%) | 8 | 7 | Fijos | EBITDA | |
| Gastos comerciales (%) | 8 | 7 | | Cuentas por cobrar | |
| Intereses (%) | 10 | 10 | | Inventarios | |
| Impuestos (%) | 40 | 40 | | Cuentas por pagar | |
| Depreciación (%) | 10 | 11 | | Impuestos | |
| Días cobranza | 91 | 91 | 90 | Flujo de efectivo operac. | |
| Días de venta | 122 | 122 | 120 | Flujo de efectivo invers. | |
| Días de pago | | 120 | 120 | Deudas bancarias | |
| Otros datos: | | | | Intereses | |
| Compras | | | | Dividendos | |
| (C = CMV - EI + EF) | | 76 | 160 | Flujo de efectivo financ. | |
| Altas de bienes de uso | 0 | 10 | 0 | Flujo de efectivo neto | |
| Depreciación | 5 | 6 | 6 | | |

Estados financieros integrados de Neptuno: balance, estado de resultados y flujo de efectivo

| | Histórico | Proyectado | | Histórico | Proyectado | | |
|------------------------|-----------|------------|--------|-----------------------|------------|--------|--------|
| Balance (\$) | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 | Económico (\$) | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 |
| Caja | 10 | 23 | | Ventas | 120 | 144 | |
| Cuentas por cobrar | 30 | 36 | | CMV | 60 | 72 | |
| Inventarios | 20 | 24 | | Utilidad bruta | 60 | 72 | |
| Bienes de uso | 50 | 54 | | Gastos adm. | 10 | 10 | |
| Activo total | 110 | 137 | | Gastos com. | 10 | 12 | |
| Cuentas por pagar | 20 | 25 | | EBIT | 40 | 50 | |
| Deudas bancarias | 50 | 50 | | Intereses | 5 | 5 | |
| Pasivo total | 70 | 75 | | EBT | 35 | 45 | |
| P. neto | 40 | 62 | | Impuestos | 14 | 18 | |
| Total pasivo + p. neto | 110 | 137 | | Utilidad neta | 21 | 27 | |

| | Histórico | Premisas | | Flujo de efectivo | Histórico | Proyectado |
|--------------------------------|-----------|----------|--------|---------------------------|-------------|------------|
| Supuestos | Dic-99 | Dic-00 | Dic-01 | Flujo de efectivo | Dic-00 (\$) | Dic-01 |
| Variac. ventas | | 20% | 20% | EBIT | 50 | |
| CMV % ventas | 50% | 50% | 80% | Depreciación | 6 | |
| Gastos administrativos | 8% | 7% | Fijos | EBITDA | 56 | |
| Gastos comerciales | 8% | 7% | 8% | Cuentas por cobrar | 6 | |
| Intereses | 10% | 10% | 10% | Inventarios | 4 | |
| Impuestos | 40% | 40% | 40% | Cuentas por pagar | 5 | |
| Depreciación | 10% | 11% | 10% | Impuestos | 18 | |
| Días cobranza | 91 | 91 | 90 | Flujo de efectivo operac. | 33 | |
| Días de venta | 122 | 122 | 120 | Flujo de efectivo invers. | 10 | |
| Días de pago | | 120 | 120 | Deudas bancarias | 0 | |
| Otros datos: | | | | Intereses | 5 | |
| Compras (C = CMV - EI + EF) | | 76 | 160 | Dividendos | 5 | |
| Altas de bienes de uso | 0 | 10 | | Flujo de efectivo financ. | -10 | |
| Depreciación | 5 | 6 | 6 | Flujo de efectivo neto | 13 | |

Estados financieros integrados de Aconcagua II: balance, estado de resultados y flujo de efectivo

4. Los siguientes estados financieros pertenecen a la compañía Petroar S.A. y usted debe confeccionar el estado de flujo de efectivo para el año 2001, de forma tal que pueda comprobar cómo el saldo de caja pasó de \$ 2.365 a \$ 1.159. La información adicional con la que cuenta es la siguiente:
- Se pagaron dividendos en efectivo durante el año 2001 por \$ 19.000.
 - Se desafectó una reserva por revalúo técnico por \$ 424.
 - La depreciación correspondiente al año 2001 alcanzó la suma de \$ 60.400.

| | Dic-00 | Dic-01 |
|---------------------------------------|------------------|----------------|
| Caja y bancos | 2.365 | 1.159 |
| Inversiones transitorias | 44.144 | 14.089 |
| Cuentas por cobrar | 26.854 | 37.867 |
| Inventoryos | 12.004 | 11.318 |
| Otros activos de corto plazo | 15.024 | 40.737 |
| Total activo corriente | 100.391 | 105.170 |
| Activos fijos | 501.792 | 489.747 |
| Otros activos de largo plazo | 401.807 | 387.556 |
| Total activo no corriente | 903.599 | 877.303 |
| Activo total | 1.003.990 | 982.473 |
| Cuentas por pagar | 32.215 | 23.142 |
| Otras deudas de corto plazo | 31.901 | 52.435 |
| Deudas sociales y fiscales | 1.513 | 1.318 |
| Deudas bancarias | 55.071 | 39.543 |
| Total pasivo corriente | 120.700 | 116.438 |
| Deudas bancarias | 214.585 | 168.151 |
| Obligaciones negociables | 100.000 | 100.000 |
| Otras deudas de largo plazo | 14.137 | 11.387 |
| Total pasivo no corriente | 328.722 | 279.538 |
| Pasivo total | 449.422 | 395.976 |
| Patrimonio neto | 554.568 | 586.497 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 1.003.990 | 982.473 |

Petroar S.A.: balances generales 2000-2001 (en miles de \$)

| | Dic-00 (\$) | Dic-01 (\$) |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Ventas | 174.406 | 233.272 |
| CMV | 98.626 | 105.711 |
| Utilidad bruta | 75.780 | 127.561 |
| Gastos administración | | 29.840 |
| Gastos comercialización | 3.984 | 5.731 |
| Resultado operativo | 71.796 | 91.990 |
| Intereses por deudas | 36.899 | 36.837 |
| Otros ingresos | | 16.126 |
| Resultado sujeto a impuestos | 34.897 | 71.279 |
| Impuesto a las ganancias | 0 | 19.926 |
| Utilidad neta | 34.897 | 51.353 |

Petroar S.A.: estados de resultados 2000-2001 (en miles de \$)

5. En el ejercicio anterior, compruebe el cambio en el saldo de caja y bancos del año 2000 al año 2001, simplemente teniendo en cuenta los cambios en los activos y pasivos totales y en los resultados.
6. Los siguientes estados financieros pertenecen a la compañía Argentina Metrogas y usted debe realizar la proyección del flujo de efectivo para el año 2001. A continuación, pueden verse los supuestos utilizados para proyectar los estados financieros.

| | Dic-99 (\$) | Dic-00 (\$) |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| Caja y bancos | 5.609 | 6.833 |
| Inversiones | 14.544 | 18 |
| Créditos por ventas | 120.366 | 119.887 |
| Bienes de cambio | 7.060 | 4.387 |
| Otros activos | 11.069 | 13.992 |
| Total activo corriente | 158.648 | 145.117 |
| Bienes de uso | 870.127 | 878.961 |
| Bienes intangibles | 10.124 | 5.970 |
| Otros activos | 11.814 | 18.378 |
| Total activo no corriente | 892.065 | 903.309 |
| Total activo | 1.050.713 | 1.048.426 |
| Proveedores | 59.069 | 59.718 |
| Deudas sociedades art. 33 | 4.413 | 6.971 |
| Otros pasivos | 5.938 | 6.181 |
| Deudas sociales y fiscales | 34.011 | 30.602 |
| Bonos | 249.500 | 84.804 |
| Deuda bancaria | 15.459 | 63.478 |
| Total pasivo corriente | 368.390 | 251.754 |
| Bonos | 84.804 | 194.435 |
| Otras obligaciones | | 2.208 |
| Total pasivo no corriente | 84.804 | 196.643 |
| Total pasivo | 453.194 | 448.397 |
| Patrimonio neto | 597.519 | 600.029 |
| Total pasivo y patrimonio neto | 1.050.713 | 1.048.426 |

Metrogas: balances generales 1999-2000 (en miles de \$)

| | Dic-99 | Dic-00 |
|---------------------------------|---------------|----------------|
| Ventas | 692.647 | 718.450 |
| Costo de ventas | 508.397 | 511.811 |
| Margen bruto | 184.250 | 206.639 |
| Gastos adm. | 48.935 | 38.539 |
| Gastos de comerc. | 18.833 | 31.271 |
| Otros gastos | 18.817 | 28.634 |
| Resultado operativo | 97.665 | 108.195 |
| Intereses generados por pasivos | 38.701 | 37.124 |
| Intereses generados por activos | 7.328 | 7.933 |
| Otros ingresos y egresos | 60 | (470) |
| EBT | 66.232 | 79.474 |
| Impuesto a las ganancias | 24.191 | 31.431 |
| Utilidad neta | 42.041 | 48.043 |

Metrogas: estado de resultados 1999-2000 (en miles de \$)

| Estado de Resultados (en %) | |
|---------------------------------|------|
| Incremento de las ventas | 6,2 |
| Margen bruto | 30 |
| % Gastos administrativos | 5 |
| Gastos de comercialización | 4 |
| Otros gastos | 3,4 |
| Intereses generados por pasivos | 11 |
| Intereses generados por activos | 5 |
| Impuestos % EBT | 40 |
| Otros gastos | -0,1 |
| Otros ingresos | 0,0 |
| % de Depreciación de bs. de uso | 3,8 |
| Ratios de actividad | |
| Promedio días de cobranza | 50 |
| Días de inventario | 3 |
| Antigüedad de pagos | 43 |

Metrogas: supuestos para la proyección del período 2001

Nota: a) Los dividendos pagados durante 2000 alcanzaron a \$ 45.533.
b) La depreciación del año 2000 fue de \$ 41.204.

- Calcule el *free cash flow*, el *capital cash flow* y el *equity cash flow* de Metrogas para el período 2001.

Parte III:

El valor en Finanzas y la fijación de precios de activos

*"Si quieres saber el valor del dinero,
trata de conseguirlo prestado."*

*Benjamín Franklin(1706-1790)
Científico, político y filósofo norteamericano*

Capítulo 5 El valor tiempo del dinero

Introducción

En el capítulo 4 finalizamos la parte destinada a los estados financieros, desarrollando la mecánica para el diseño y la proyección del flujo de efectivo. Ahora vamos a tratar las técnicas de valuación de esos flujos de efectivo futuros.

Dedicaremos este capítulo al principio del valor tiempo del dinero, para lo cual se describirán las herramientas principales del cálculo financiero. Comenzaremos describiendo las operaciones que involucran un solo capital; por ejemplo, cuando realizamos un depósito en un banco, ese depósito gana interés durante un tiempo, al cabo del cual se obtiene un valor futuro o monto. Luego mostraremos que una suma de dinero que se recibirá en el futuro vale menos hoy, que es lo que llamaremos **valor actual o presente** y que en Finanzas representa un concepto utilizado cotidianamente.

De la misma forma que se trabaja con un solo capital, también es común que haya que calcular el valor presente o futuro de una corriente de fondos y, también, calcular el valor de esa corriente en cualquier otro momento del tiempo. Estos conceptos, y fundamentalmente el cálculo del valor actual de una perpetuidad, se usarán a lo largo de todo el libro para fijar precios de distintos tipos de activos, ya sean éstos los títulos que emiten las empresas o los gobiernos nacionales, ya sean proyectos de inversión o cualquier operación que involucre una corriente de efectivo¹.

¹ En el contexto del cálculo financiero, se denomina renta a una sucesión de pagos a intervalos equidistantes de tiempo. La renta puede valuararse en distintos momentos, según la naturaleza de la operación.

Comenzaremos explicando la noción del **valor futuro de una suma de dinero** en el tiempo, para después explicar el valor actual o presente, que representa una de las principales ideas en Finanzas.

Después de leer este capítulo, usted debería ser capaz de:

- Comprender el principio del valor tiempo del dinero.
- Convertir tasas de interés nominales en efectivas.
- Calcular tasas equivalentes y medias geométricas.
- Calcular el valor de una corriente de efectivo en cualquier momento del tiempo.

1. Concepto y función del valor futuro

Suponga que usted tiene hoy una suma de \$ 1 y tiene la oportunidad de colocarla en una institución bancaria a 10% de interés por un año. Al final de ese período, usted habría acumulado un capital de \$ 1,10; los diez centavos de interés ganados en la operación representan el valor tiempo del dinero, que es el pago que se recibe como consecuencia de resignar la disponibilidad de un capital hoy para disponer de un capital mayor en el futuro:



¿Qué es el interés? Del lado de la persona que deposita el dinero en el banco, representa la compensación que recibe por “alquilar” el capital por un período determinado, que es el precio que paga la otra parte por ese servicio. Así, en una economía agregada, las unidades superavitarias prestan un servicio a las unidades deficitarias. Al final del primer año, usted ha ganado diez centavos, que representan los intereses ganados sobre el capital inicial, según la reglas del interés simple. Pero si usted decidiera renovar el depósito cada año, los intereses se capitalizarían², produciendo “interés de interés”, de manera que su capital acumularía intereses y este crecería como muestra la figura 5.1. En nuestro ejemplo, su capital llegaría a \$ 1,61 al cabo de cinco años.

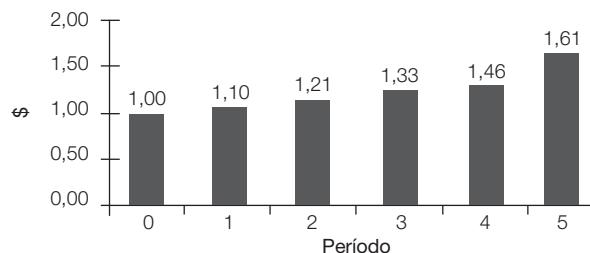


Figura 5.1. Monto a interés compuesto

² En sentido estricto, **capitalizar** se refiere al proceso por el cual los intereses se incorporan al capital para luego producir más intereses.

La forma en que crecerá el capital de la operación dependerá de dos variables: el tiempo por el cual se ha realizado y el valor de la tasa de interés. Obviamente, cuanto mayor es esta última, mayor es el monto final, como lo muestra la figura 5.2., donde aparecen los distintos valores que adquiriría el monto para tasas de interés de 10%, 20% y 30% respectivamente:

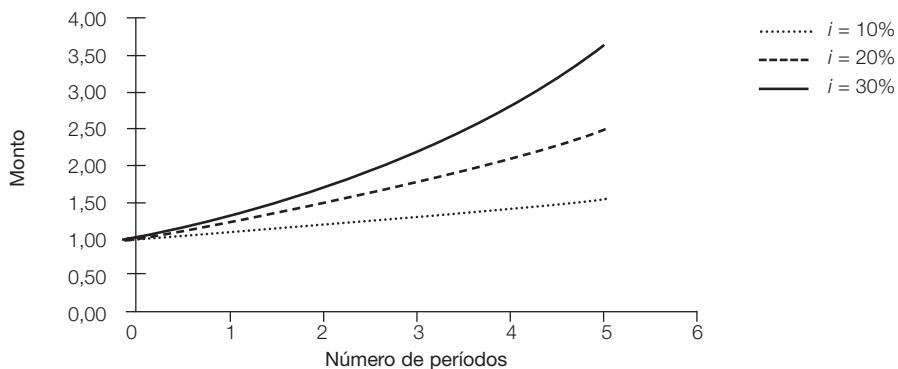


Figura 5.2. Monto en función de la tasa de interés

En la tabla 5.1 puede apreciarse la fuerza con que opera el interés compuesto: mientras que a una tasa de 30% anual, el capital crece 70% en dos períodos, al final del quinto período, el crecimiento alcanza 270%.

| Período | Monto ($i = 10\%$) | Monto ($i = 20\%$) | Monto ($i = 30\%$) |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1 | 1,10 | 1,20 | 1,30 |
| 2 | 1,21 | 1,40 | 1,70 |
| 3 | 1,33 | 1,70 | 2,20 |
| 4 | 1,46 | 2,10 | 2,90 |
| 5 | 1,61 | 2,50 | 3,70 |

Tabla 5.1. Monto a interés compuesto para diferentes tasas y plazos

2. Concepto y función del valor actual

Veamos ahora la situación inversa. Suponga que usted tiene derecho a cobrar la suma de \$ 1 dentro de un año y que la tasa de interés de oportunidad (el rendimiento que puede obtenerse en otra alternativa de riesgo similar) sigue siendo de 10%. Entonces, esa suma de dinero vale hoy para usted algo menos, debido a que la disponibilidad inmediata del dinero tiene un precio, que es nuevamente el valor del tiempo:



Usted recibe hoy \$ 0,90, que representa el valor presente de la suma de dinero futura. Usted ha renunciado a \$ 1 dentro de un año para disponer inmediatamente de \$ 0,90. La noción del valor presente o valor actual representa una de las ideas más importantes en Finanzas y tiene una multiplicidad de aplicaciones. La figura 5.3 muestra que el valor actual también es función del tiempo y de la tasa de interés; cuanto mayor es ésta, menor es el valor presente y la función se hace asintótica al eje para períodos largos, ya que el valor actual tiende a cero:

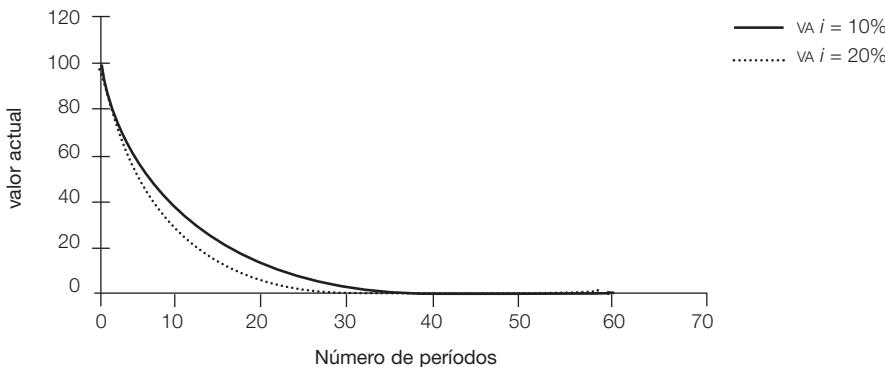


Figura 5.3. La función del valor actual

Ejemplo: ¿Cuánto valen hoy \$ 100 a percibir dentro de 10 años, si la tasa de interés es de 20% anual?

$$\frac{100}{(1,20)^{10}} = 16,15$$

3. Tasas de interés

Tasa nominal y tasa proporcional

Es común que cuando una persona realiza un plazo fijo o solicita un préstamo, contrate con una entidad financiera una tasa de interés llamada “nominal”. Este nombre se debe a que está **escrita** en la operación, sin que por ello signifique la tasa efectiva que se obtendrá o abonará. La tasa nominal funciona como la tasa de contrato de la operación y en la práctica se usa como referencia para calcular la tasa efectiva. Esta tasa nominal normalmente tiene la notación $j_{(m)}$, que es la que adoptaremos en este libro.

Esta tasa supone una capitalización por período. Sin embargo, en la práctica muchas operaciones tienen capitalización intermedia, de forma tal que la unidad de tiempo de la tasa nominal no coincide con la unidad de tiempo del subperíodo de capitalización, lo que da origen a la tasa proporcional.

La tasa proporcional $i_{(m)}$ se obtiene a partir de la división entre la nominal periódica por la cantidad de subperíodos de capitalización. Por ejemplo, el 12% nominal anual capitalizable semestralmente es igual al 6% semestral, ya que hay dos semestres en el año³:

³ Suponemos un año comercial de 360 días, donde hay dos semestres de 180 días. Dependiendo del contrato, a veces el año considerado es de 365 días.

$$i_{(m)} = \frac{j_{(m)}}{m} = \frac{0,12}{2} = 0,06 \text{ semestral}$$

Al proporcionarla la llevamos al momento en que capitaliza (es decir, donde la tasa “trabaja”), que es el momento donde se agregan los intereses al capital. La frecuencia con que los intereses se adicionan al capital puede ser variada: semestral, trimestral, mensual, etcétera. Normalmente, muchas operaciones de depósitos a plazo fijo, cupones de bonos o cuotas de préstamos son contratadas con tasas nominales, pero con intereses que capitalizan en forma intermedia. En la capitalización subperiódica, hay más de una capitalización de intereses y, por lo tanto, el monto que se obtiene con este tipo de capitalización es mayor que el que se obtiene con la capitalización periódica, lo que nos introduce en el concepto de la tasa efectiva de la operación.

La tasa efectiva

La **tasa efectiva de una operación** representa el rendimiento que efectivamente se ha conseguido en un período determinado. Ahora bien, la tasa efectiva puede ser un rendimiento o un costo, y dadas las diferentes formas de cálculo que deben utilizarse según la naturaleza económica de la operación, la definición que adoptamos es la que alude a su obtención a partir de la tasa nominal:

La tasa efectiva es aquella que, capitalizada una sola vez en el período, produce el mismo monto que se obtiene capitalizando en forma subperiódica con la tasa proporcional. Es decir, un peso colocado a la tasa de interés i produce en una sola capitalización, el mismo monto que con $j_{(m)}/m$ capitalizando varias veces:

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{j_{(m)}}{m}\right)^m$$

$$i = \left(1 + \frac{j_{(m)}}{m}\right)^m - 1$$

Como se observa, para despejar la tasa efectiva de una operación, se igualan dos montos: uno obtenido con la tasa efectiva (i) y otro con la tasa proporcional ($j_{(m)}/m$); de esta forma se garantiza la obtención de la tasa efectiva que corresponde a una tasa nominal $j_{(m)}$ con capitalización subperiódica.

Como a veces suele confundirse el “ m ” del exponente con el “ m ” que divide a la tasa nominal, podemos establecer para el cálculo de la tasa efectiva una fórmula estandarizada que evite dicha confusión. En ese caso, podemos redefinir la fórmula anterior de la siguiente forma, lo cual hace mucho más seguro el cálculo:

$$i = \left(1 + \frac{j_{(m)}}{365/p}\right)^{\frac{t}{p}} - 1$$

En esta fórmula, p es la cantidad de días del subperíodo de capitalización (que es el momento en que la tasa “trabaja” o capitaliza); t es la cantidad de días por los cuales se realiza una imposición o depósito (que es el día o momento en que debemos situarnos).

Como veremos a continuación, solamente cuando debe calcularse una tasa efectiva para el mismo período en que está expresada la tasa nominal, la cantidad de subperiodos de tiempo del divisor de la tasa nominal coincide con la cantidad de subperiodos del exponente.

Ejemplo: suponga que usted realiza un depósito en un banco pactando una tasa nominal anual (TNA) de 12%, capitalizando cada 180 días, renovando el depósito durante un año de 365 días. El rendimiento o tasa efectiva (TEA) que usted obtiene para el año de 365 días es:

$$i = \left(1 + \frac{0,12}{365/180}\right)^{\frac{365}{180}} - 1 = 0,1236 \text{ ó } 12,36\%$$

¿Cuál hubiera sido el rendimiento si hubiera capitalizado con más frecuencia pactando la misma tasa nominal anual? Supongamos capitalización cada 60 y 30 días, respectivamente.

$$i = \left(1 + \frac{0,12}{365/60}\right)^{\frac{365}{60}} - 1 = 0,1261 \text{ ó } 12,61\%$$

$$i = \left(1 + \frac{0,12}{365/30}\right)^{\frac{365}{30}} - 1 = 0,1268 \text{ ó } 12,68\%$$

La tabla 5.2 muestra las tasas efectivas para diferentes frecuencias de capitalización.

| TNA (%) | Días | TEA (%) |
|---------|------|---------|
| 12 | 180 | 12,36 |
| 12 | 60 | 12,61 |
| 12 | 30 | 12,68 |

Tabla 5.2. Tasas efectivas anuales

De los resultados obtenemos la conclusión de que, **si se mantiene la tasa nominal constante, a medida que aumenta la frecuencia de capitalización⁴, la tasa efectiva también es mayor**.

El valor del divisor de la tasa nominal no coincide con el exponente cuando debemos calcular tasas efectivas para plazos diferentes al de la tasa nominal. Por ejemplo, la tasa efectiva para 180 días, con capitalización cada 60, sería:

$$i = \left(1 + \frac{0,12}{365/60}\right)^{\frac{180}{60}} - 1 = 0,063 \text{ ó } 6,03\%$$

donde se observa que el valor del divisor de la tasa nominal es distinto al valor del exponente.

⁴ La frecuencia de capitalización aumenta cuando los intereses se capitalizan más seguido, por ejemplo si capitalizan por mes en vez de por año, tendremos 12 capitalizaciones de intereses en el año.

La tasa equivalente

En Finanzas es muy común que calculemos medias geométricas. Es frecuente, por ejemplo, que nos interese conocer la tasa promedio anual a la que han crecido los dividendos o las ganancias de la compañía. O la tasa promedio anual a la que ha aumentado el tipo de cambio con respecto a otra moneda. Supongamos que nos interesa saber cuál fue el rendimiento "equivalente" mensual de una operación de depósito a plazo fijo que se realizó por un año. En la operación, en realidad se obtuvo una tasa efectiva anual, pero nosotros queremos saber cuál sería la tasa mensual que, capitalizada cada 30 días durante un año de 365, alcance el mismo rendimiento anual. De esta forma, sabremos a cuánto equivale en el mes el rendimiento anual. Definimos entonces la tasa equivalente como aquella tasa que, capitalizando subperiódicamente, genera el mismo rendimiento que la tasa efectiva en un solo período:

$$(1 + i_{(m)})^m = (1 + i)$$

$$i_{(m)} = (1 + i)^{1/m} - 1$$

Ejemplo: el rendimiento anual obtenido en una operación de plazo fijo durante un año fue de 12,36% y queremos saber cuál es la tasa equivalente para 30 días:

$$[(1 + 0,1236)^{1/(365/30)} - 1] = 0,00962 \text{ ó } 0,96\%$$

Observe que el 0,96% también es una tasa efectiva, pero mensual. Por lo tanto, la tasa efectiva mensual es subperiódica de 12,36% anual y ambas son equivalentes.

Fundamentalmente, la tasa equivalente sirve para realizar comparaciones entre tasas de interés efectivas expresadas para diferentes períodos, o para comparar rendimientos de diferentes activos que también suelen estar expresados en diferentes períodos. Por ejemplo, volvamos por un momento a la tabla 5.2 donde tuvimos que obtener las tasas efectivas anuales a partir de las tasas nominales, sólo que ahora nuestra incógnita son las tasas efectivas mensuales:

$$[(1 + 0,1236)^{1/(365/30)} - 1] = 0,00962$$

$$[(1 + 0,1261)^{1/(365/30)} - 1] = 0,00980$$

$$[(1 + 0,1268)^{1/(365/30)} - 1] = 0,00986$$

¿Es mejor ganar 0,96% en el mes o ganar 12,36% en el año? Pues bien, es absolutamente indistinto, pues 0,96% en el mes es equivalente a ganar 12,36% en el año, si renovamos la operación mensualmente hasta alcanzar los 365 días.

Por lo tanto, tasas equivalentes son aquellas que, con capitalizaciones intermedias diferentes, tienen el mismo rendimiento efectivo en cualquier momento, pues si tienen el mismo rendimiento efectivo en un período, lo tendrán en cualquier otro.

Otro caso muy común de utilización de la tasa equivalente es cuando se quieren conocer las tasas equivalentes de crecimiento para el precio de un activo. Supongamos que cierta acción hoy cotiza a \$ 50, mientras que diez años atrás lo hacía a \$ 30. El crecimiento que tuvo el precio de la acción en diez años fue de 66,7%. Usted podría preguntarse cuál fue la tasa anual de crecimiento equivalente a 66,7%. En ese caso, el cálculoería:

$$\left(\frac{50}{30} \right)^{\frac{1}{10}} - 1 = 0,052 \text{ ó } 5,2\%$$

El cálculo financiero en un contexto inflacionario: la tasa de interés real

Cuando hay inflación, la tasa efectiva, tal como la hemos visto, no expresa el verdadero rendimiento real de una operación; la tasa efectiva que vimos antes toma el nombre de **aparente**, pues cuando hay inflación su rendimiento es sólo aparente. Así, por ejemplo, en un banco se puede ganar 20% efectivo al año, pero si en el mismo lapso la inflación acumulada es de 10%, ese 20% no representa el rendimiento real de la operación, pues una parte de él fue consumido por la inflación.

La tasa real es aquella que expresa el poder adquisitivo de la tasa de interés; de esta forma, mide el rendimiento exhaustivo de una operación, al separar el componente inflacionario que se encuentra en la tasa de interés aparente (i_a) y así dejar solamente el componente de interés "puro".

La ecuación de arbitraje de Fisher

El economista Irving Fisher estudió la relación entre la tasa de interés aparente, la inflación y la tasa real y llegó a la siguiente ecuación de arbitraje para obtener la tasa real a partir de las tasas aparente y de inflación:

$$(1 + \pi) \cdot (1 + i_r) = (1 + i_a)$$

Observe que de esta ecuación se deduce que la tasa de interés aparente contiene una parte de inflación y otra parte de interés real. Haciendo los pasajes de términos correspondientes, se está en condiciones de obtener una tasa a partir de las otras dos. Por ejemplo, usted querría saber cuál debería ser la tasa de inflación en el próximo año, si desea obtener un rendimiento real de 2% y el banco le paga en un depósito 5% al año. Cuando existe capitalización discreta⁵, obtenemos la tasa de interés real a partir del cociente entre el monto con tasa de interés aparente y el monto con tasa de inflación menos uno:

$$i_r = \frac{1 + i_a}{1 + \pi} - 1$$

Un ejemplo intuitivo puede ser útil al respecto. Suponga que hoy cuenta con \$ 1 y que puede invertirlo en un banco que le paga una tasa de interés de 20% anual. Al cabo del año, si la inflación es cero, usted podría comprar 20% más de bienes; ese 20% es entonces su rendimiento real, expresado en bienes:

$$i_r = \frac{1 + 0,20}{1 + 0,0} - 1 = 0,20$$

Ahora suponga que la inflación es de 10% y volvemos a calcular la tasa real:

$$i_r = \frac{1 + 0,20}{1 + 0,10} - 1 = 0,0909$$

⁵ La tasa real siempre se calcula por cociente entre el monto con tasa de interés aparente y el monto con tasa de inflación, excepto en el caso en que existe capitalización continua.

Su rendimiento real ahora es de 9,09%, ya que después de una inflación de 10% solamente podrá adquirir 9,09% más de bienes que antes. En este caso, su rendimiento real ha sido positivo, pero la tasa real puede ser positiva, negativa o neutra, según la tasa de interés aparente sea mayor, menor o igual, respectivamente, a la tasa de inflación. Por ejemplo, si la tasa de inflación hubiera sido de 30%, la tasa real habría sido negativa en 7,69%:

$$i_r = \frac{1 + 0,20}{1 + 0,30} - 1 = -0,0769$$

Volviendo al ejemplo anterior, en la figura 5.4, se observa cual sería la tasa de interés real si la tasa de inflación fuera de 10% o de 30%:

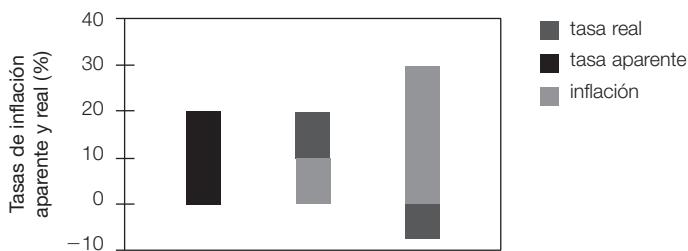
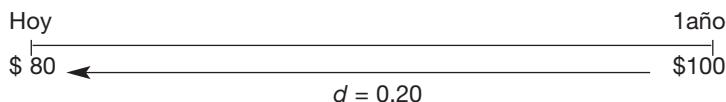


Figura 5.4. Tasa real de interés

La tasa de descuento comercial

En el contexto de la capitalización, los rendimientos se calculan sobre el capital inicial y se expresan al vencimiento de la operación. Por tal motivo, las tasas reciben el nombre de **vencidas**. La tasa de descuento o **adelantada** es la antítesis de la vencida, pues se calcula sobre un valor final. Veamos, por ejemplo, la operación de descuento de un pagaré: si el pagaré tiene un valor de \$ 100 y vence dentro de un año, pero su tenedor precisa el dinero hoy, puede negociarlo a través de una operación de descuento mediante la cual el banco le anticipa el dinero luego de descontarle 20% sobre su valor nominal:



Observe que el descuento se aplica sobre el valor futuro, no sobre el valor que se recibe en préstamo. Esto origina que el costo financiero verdadero de la operación sea mayor a 20%, pues éste fue calculado sobre una cifra mayor a la que se ha recibido. En efecto, si capitalizamos \$ 80 a una tasa de interés vencida de 20% no se reconstituye el valor nominal del documento:

$$80 \times (1,20) = 96$$

El verdadero costo financiero de la operación siempre está representado por la tasa de interés vencida (i) que transforma 80 en 100:

$$80 \times (1 + i) = 100$$

Despejando resulta $i = 25\%$

Tasa de interés vencida equivalente a la tasa de descuento comercial

En general, puede calcularse rápidamente la tasa vencida equivalente de la operación con la siguiente fórmula:

$$i = \frac{d}{1 - d} = \frac{0,20}{0,80} = 0,25$$

Observe que relacionamos d , que es la ganancia de la parte que descuenta el documento, con el capital que presta $1 - d$. En los casos en que las operaciones de descuento se plantean con una tasa nominal de descuento $f_{(m)}$, la fórmula se modifica para dejar paso a la siguiente:

$$i = \frac{f_{(m)}/m}{1 - f_{(m)}/m}$$

donde $f_{(m)}$ es la tasa nominal de descuento y m representa el subperíodo de descuento.

Hasta aquí hemos dado los fundamentos del valor tiempo del dinero en su sentido positivo y negativo, esto es: el valor futuro y el valor presente. Pero hemos trabajado con un solo capital y en Finanzas es muy común que se trabaje con una corriente de varios pagos iguales (o variables) a lo largo de un período: por ejemplo, las obligaciones que emiten las compañías y devuelven en varios pagos, los préstamos bancarios o la corriente de dividendos. El principio del valor tiempo del dinero sigue siendo el mismo, sólo que a partir de las próximas secciones de este capítulo trabajaremos con una corriente de varios pagos y deberemos determinar su valor a lo largo de un eje de tiempo.

Preguntas de autoevaluación

1. Si la tasa nominal de una operación permanece constante y al mismo tiempo aumenta la frecuencia de capitalización, ¿qué ocurre con la tasa efectiva?
2. ¿Cómo debemos medir el costo financiero de una operación de descuento comercial?
3. ¿Qué son tasas equivalentes y para qué las usamos?

4. Calcular el valor de un flujo de efectivo

Uno de los cálculos más frecuentes en la práctica financiera es el valor actual o presente de una corriente de pagos durante un período determinado. Existen muchas situaciones donde el directorio financiero necesita saber cuánto representa hoy, o en algún momento del futuro, una corriente

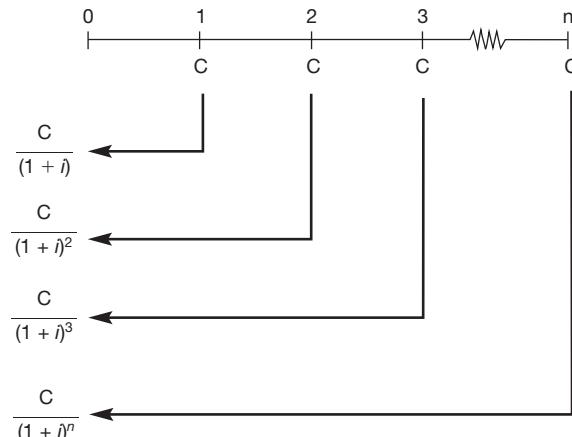
te de pagos constantes que se realizarán a lo largo de varios períodos. En el contexto estricto de cálculo financiero, una sucesión de pagos que se realiza a intervalos equidistantes de tiempo es denominada “renta”. Las rentas involucran una gran cantidad de operaciones⁶, de las cuales mencionaremos algunas:

- Los sistemas de amortización de préstamos⁷.
- El valor de una acción que genera una corriente de dividendos en forma perpetua.
- La corriente de cupones que se pagan en una obligación o bono.
- El fondo de amortización (*sinking fund*) que realiza una empresa con el objetivo de redimir una obligación en un momento futuro.
- Los aportes que los individuos realizan a los fondos de pensión durante la vida activa y los retiros posteriores durante la jubilación.
- Las cuotas que se depositan en un plan de ahorro con el objetivo de formar un capital.
- El costo anual equivalente de una inversión.
- El valor actual neto de un proyecto de inversión.

Valor actual de una corriente temporaria de pagos fijos

Existen muchísimos ejemplos donde se involucran pagos fijos o limitados y también matices que introducen alguna diferencia. Pero debido a que la renta temporaria inmediata de pagos vencidos es la más importante, resulta particularmente conveniente prestar atención a su desarrollo que, a continuación, se muestra sistemáticamente en tres pasos:

1) Planteo del eje de tiempo: definimos en un eje de tiempo una sucesión de pagos unitarios vencidos que se realizan durante n períodos. Siempre es conveniente tener muy claro el eje de tiempo para plantear el tipo de renta, pues un error en esta instancia invalida cualquier paso posterior:



⁶ No distinguimos aquí entre rentas con pagos fijos y con pagos variables.

⁷ Recuerde que para un préstamo con sistema de amortización francés, por ejemplo, se abona una cuota fija.

2) Suma de los valores actuales obtenidos. Observamos que del polinomio surge una progresión geométrica decreciente, ya que cada término es igual al anterior multiplicado por $1/(1+i)$, que es la razón de la progresión. Puesto que $1/(1+i) < 1$ (ya que la tasa de interés asume un valor positivo), cada término disminuye su valor con respecto al anterior:

$$S = \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C}{(1+i)^n}$$

3) Aplicación de la fórmula de la progresión geométrica: observe que la renta temporaria inmediata es una suma de valores actuales. El análisis matemático nos brinda una fórmula para calcular el valor de la suma de términos de una progresión geométrica decreciente, que es:

$$S = a_1 \frac{1-q^n}{1-q}$$

donde a_1 representa el primer término de la progresión $C/(1+i)$ y q es la razón de la progresión que, como vimos antes, también es $1/(1+i)$. Resolviendo S resulta:

$$\begin{aligned} S &= \frac{C}{(1+i)} \times \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \\ S &= \frac{C}{(1+i)} \times \frac{\frac{(1-i)^n - 1}{(1-i)^n}}{\frac{(1-i) - 1}{(1+i)}} = \frac{(1-i)^n - 1}{(1-i)^n \cdot i} \end{aligned}$$

que representa la expresión de una renta temporaria inmediata de pagos unitarios vencidos. Llamaremos a esta expresión V^8 , conforme con la notación genérica del cálculo financiero:

$$V(1, n, i) = C \times \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$

Esto significa el valor presente⁹ de una corriente de n pagos que se realizan por período vencido, actualizados por la tasa de interés i .

⁸ La fórmula de la renta temporaria inmediata de pagos vencidos es una de las más utilizadas en el cálculo financiero aplicado y las Finanzas Corporativas. Ya lo verá a lo largo de este libro.

⁹ Algunos autores, cuando se refieren al valor presente de una corriente de pagos, hablan de "valor del flujo de fondos actualizado", mientras que otros solemos utilizar la expresión "valor del flujo de fondos descontado" (del inglés, *discounted cash flow*). Se trata exactamente de lo mismo y, aunque la verdadera operación de descuento refiere al descuento comercial de documentos, en el caso del valor presente del flujo de fondos nos sentimos más cómodos con el término "descontado". En rigor de verdad, "actualizar" es hacer presente una cosa pasada y cuando calculamos valores actuales, hacemos presente algo futuro.

Ejemplo: Jorge G. es el gerente de una compañía que se dedica a la fabricación de autopartes y estaba pensando acerca de la suma que la compañía podría pedir en préstamo para financiar una ampliación de la planta para aumentar la producción y así expandirse hacia otros mercados. Pensaba en un préstamo por cinco años que no lo obligara a pagar una cuota fija de más de \$ 10.000 por mes. La tasa de interés mensual es de 1%. Sabiendo que el préstamo se pagará en cinco años (60 cuotas mensuales), la cantidad que debe solicitar en préstamo es:

$$V(1,60,0.01) = 10.000 \times \frac{(1 + 0.01)^{60} - 1}{(1 + 0.01)^{60} \times 0.01} = 449.550,38$$

Existen muchas situaciones en las que deberemos calcular valores presentes. Si bien trataremos estos temas con mayor detalle en los próximos capítulos, resulta también importante conocer la forma en que se amortiza un préstamo de cuotas fijas, que describimos a continuación.

El sistema francés de amortización

El sistema francés también suele llamarse **sistema de amortización progresivo**, debido a que la amortización del préstamo crece en progresión geométrica. Como los intereses se calculan sobre saldo, y éste decrece a medida que se va devolviendo el capital, la amortización necesariamente debe crecer, con el objeto de mantener la cuota constante. Entonces vemos que las cuotas de este sistema están compuestas por amortización e interés:

$$\text{Cuota total} = \text{amortización de capital} + \text{interés}$$

Ejemplo: suponga que Emilia M. obtuvo un préstamo de \$ 100 que devuelve en cuatro cuotas fijas de \$ 31,54, de acuerdo con la tabla 5.3.

| p | Saldo inicial (\$) | Interés periódico (%) | Amortización periódica (\$) | Cuota (\$) | Total amortizado (\$) |
|---|--------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|
| 1 | 100,00 | 10,00 | 21,55 | 31,55 | 21,55 |
| 2 | 78,45 | 7,85 | 23,70 | 31,55 | 45,25 |
| 3 | 54,75 | 5,48 | 26,07 | 31,55 | 71,32 |
| 4 | 28,68 | 2,87 | 28,68 | 31,55 | 100,00 |
| | TOTAL | 26,19 | | | |

Tabla 5.3. Sistema de amortización francés. Tabla de marcha

La tabla de marcha del préstamo nos muestra cómo, en el sistema de amortización francés, cuando nos encontramos en la mitad del plazo, aún no hemos amortizado la mitad del capital. Esto se debe a que la amortización es creciente, que mantiene una cuota total constante a medida que la porción de interés disminuye, ya que éste es calculado sobre el saldo del préstamo.

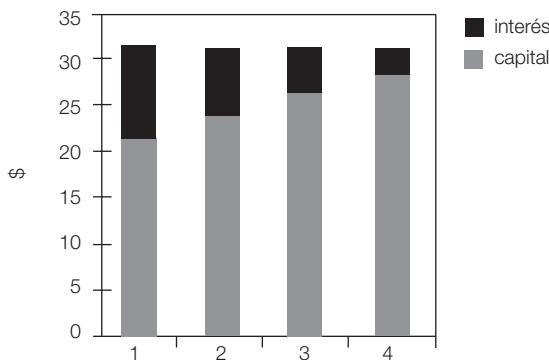


Figura 5.5. Cuota del sistema francés

La figura 5.5 muestra que la última cuota contiene muy poco interés y prácticamente está compuesta sólo por amortización de capital. Esto hace que sea conveniente hacer al principio la cancelación “anticipada” en este sistema, si con ello se pretende ahorrar dinero en intereses.

El valor del préstamo en este sistema resulta de calcular el valor actual de las cuotas que lo componen (y que contienen interés), por lo tanto resulta ser una renta inmediata de pagos vencidos:

$$V = C \times \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i}$$

Resulta claro que, despejando la fórmula básica podemos obtener las otras categorías que componen el préstamo, tales como la cuota, la tasa de interés y el número de períodos.

$$C = V \times \frac{(1 + i)^n \cdot i}{(1 + i)^n - 1}$$

$$n = \frac{\ln \frac{C}{C - V \cdot i}}{\ln(1 + i)}$$

La tasa de interés surge de un proceso de interpolación lineal reiterada, que explicaremos en el capítulo 6 y al que volveremos con mayor detalle en el capítulo destinado a las técnicas de presupuesto de capital.

Ejemplos de aplicación con Excel y calculadora financiera HP 12 C

Supongamos que desea comprar un activo que genera \$ 500 al final de cada mes durante los próximos 20 años. El costo es \$ 60.000 y el dinero pagado devengará un interés de 8%. Con Excel use la función VA para calcular el valor actual, introduciendo:

= va(0,08/12; 12*20; 500; 0) luego “Enter” y su resultado es igual a \$ -59.777,15

El resultado es negativo, ya que muestra el dinero que pagaría por el activo (flujo de caja negativo). El valor actual (\$ 59.777,15) es menor que lo que debería pagar (\$ 60.000) y, por tanto, determina que no sería una buena inversión.

Con calculadora financiera HP 12 C debe introducir:

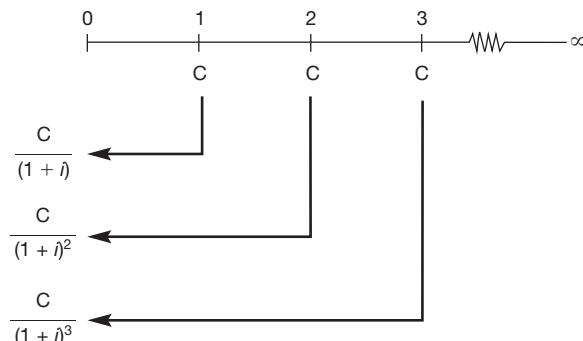
-500 PMT; 8/12 i; 12*20 n y finalmente PV para obtener la respuesta

Recursos auxiliares 5.1. Planilla de cálculo y calculadora financiera

Valor actual de una corriente de pagos perpetua

Los cálculos del valor de perpetuidades representan un excelente atajo para el cálculo del valor de los activos. Cuando hablamos de perpetuidad, entendemos por ella una corriente de efectivo que se genera por una gran cantidad de períodos, cuyo número tiende a infinito. Para considerar como perpetua una corriente de fondos no es necesario que ésta sea realmente infinita, sino que el final se encuentre tan lejos que los valores presentes de los pagos futuros sean despreciables.

Existen otros ejemplos de perpetuidades en la vida real, los intereses que genera una deuda cuyo capital se renueva permanentemente o la renta que genera un depósito que nunca es retirado¹⁰. En esos casos, cuando n tiende a infinito ($n \rightarrow \infty$), la corriente de pagos se vería de esta forma:



¹⁰ El premio Nobel es justamente un ejemplo de este tipo. Los bonos emitidos por Coca-Cola, los bonos Consol del Gobierno inglés y los Ferrobones emitidos por el gobierno argentino en 1991, también son ejemplos de perpetuidades (ver en www.bcra.gov.ar/pdfs/comytexord/A1957.pdf).

Sumando los valores actuales, obtenemos nuevamente una progresión geométrica decreciente, de razón $1/(1+i)$:

$$S = \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} + \dots \rightarrow \infty$$

Nuevamente aplicamos la fórmula para la suma de términos de una progresión geométrica $S = a_1 \cdot 1 - q^n / 1 - q$ y reemplazamos:

$$S = \frac{C}{(1+i)} \times \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}}$$

En el límite, cuando $n \rightarrow \infty$, el término $1/(1+i)^n$ se anula, con lo cual queda:

$$S = \frac{C}{(1+i)} \times \frac{1}{\frac{(1+i)-1}{(1+i)}} = \frac{C}{i}$$

De acuerdo con la nomenclatura estandarizada del cálculo financiero, podemos expresar esta fórmula como:

$$V(1, \infty, i) = \frac{C}{i}$$

Ejemplo de aplicación: calculamos el valor de las acciones de Perpetua S.A.

La compañía Perpetua S.A. reparte todos los años un dividendo de \$ 1. Supongamos que el valor de las acciones es igual a la corriente de los dividendos descontada por el costo de oportunidad del accionista¹¹, que en nuestro ejemplo resulta ser igual a 10%. Entonces, el valor presente de una corriente de dividendos de \$ 1 sería:

$$\frac{1}{0,10} = 10$$

¿No parece algo extraño que una corriente de pagos infinita, aun cuando cada pago sea de \$ 1, valga hoy solamente \$ 10? La respuesta es que el valor presente de los flujos de fondos más lejanos tiende a cero; por ejemplo el pago realizado en el año diez valdría hoy:

¹¹ Estamos suponiendo que se trata de una empresa que reparte todas sus utilidades como dividendos y por lo tanto no tiene posibilidad de crecer, pues no reinvierte.

La figura 5.6 muestra el valor presente de \$ 1 que se ha de cobrar dentro de determinadas cantidades de años, cuando se utiliza una tasa de interés de 10%. Se observa que el valor presente de \$1 para cobrar dentro de 50 años hoy solamente vale un centavo.

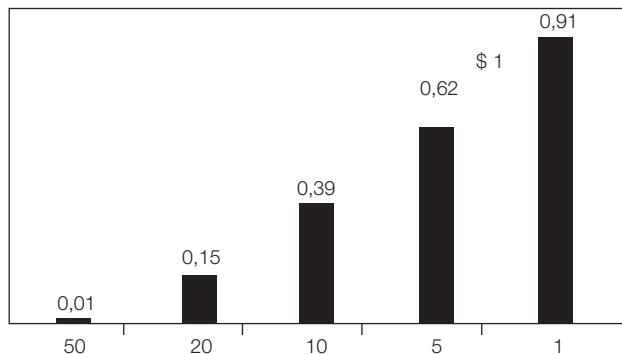


Figura 5.6. Valor presente de \$1 en diferentes momentos futuros

El hecho de que el valor presente de los dividendos muy lejanos tienda a cero explica por qué el valor presente de la perpetuidad es solamente de \$10. En ese caso, si el costo de oportunidad de los accionistas es de 10%, estarán dispuestos a pagar \$10 por todas las acciones de la empresa, ya que si cobran todos los años un dividendo de \$1, obtendrán sobre el precio que pagan un rendimiento anual de 10%.

Análisis de sensibilidad con Excel

Podemos hacer un análisis de sensibilidad del valor de la perpetuidad para diferentes tasas de interés, utilizando la función “Tabla” de Excel. En la figura 5.7 aparece calculado en la celda B4 el valor de la perpetuidad como $1/0,10$; luego copiamos en la celda B6 el valor de la celda B4, colocando en B6 “=B4” y en el rango A7-A10 escribimos directamente los valores de las tasas de interés en un rango que va de \$ 5 a \$20. Finalmente, desplegamos en el menú “Datos” de Excel 2003 y seleccionamos “Tabla”, seleccionando también en “Celda de entrada” (columna) la celda “B2”, ya que B2 contiene el valor de la tasa de interés que se usó para calcular el valor de la perpetuidad. Pulsamos “Enter” y aparecen los resultados que se observan en la parte derecha de la figura 5.7. La función “Tabla” nos permite hacer rápidos análisis de sensibilidad y ahorra tiempo.

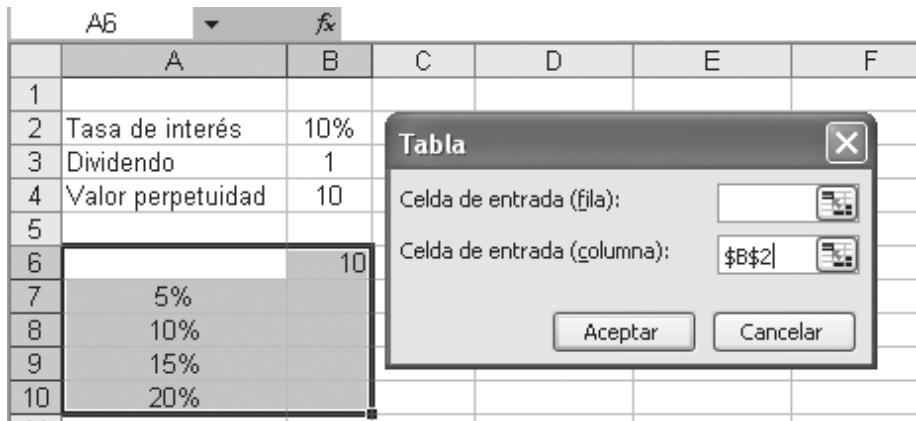
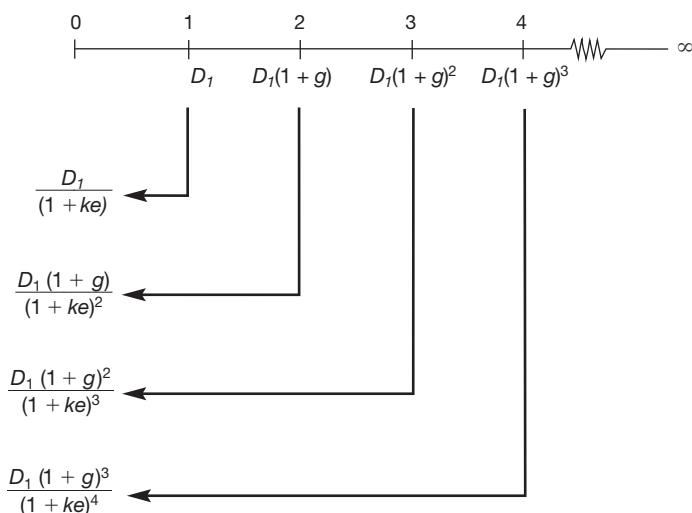


Figura 5.7. Valor de la perpetuidad para distintas tasas de interés, utilizando la función “Tabla” de Excel.

Valuación de una perpetuidad con crecimiento

Supongamos ahora que la firma Perpetua S.A. decide distribuir solamente un porcentaje de sus utilidades en forma de dividendos y reinvertir la utilidad retenida en sí misma. De esta forma, podemos suponer que si la compañía reinvierte las utilidades podrá adquirir más activos, producirá y venderá más, y entonces crecerá a una tasa g , y en adelante sus dividendos crecerán a la misma tasa. Siendo D_1 el dividendo del primer año y k_e la tasa de interés que representa el costo de oportunidad del accionista, el eje de tiempo se vería de la siguiente manera:



Sumando los valores actuales, obtenemos nuevamente una progresión geométrica decreciente, sólo que ahora la razón es $(1 + g)/(1 + i)$:

$$S = \frac{D_1}{(1 + ke)} + \frac{D_1 (1 + g)}{(1 + ke)^2} + \frac{D_1 (1 + g)^2}{(1 + ke)^3} + \dots \dots \dots \infty$$

Nuevamente aplicamos la fórmula para la suma de términos de una progresión geométrica:

$$S = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

En el límite, cuando $n \rightarrow \infty$, el numerador del segundo término $(1 + g/1 + ke)^n$ se anula, con lo cual queda:

$$S = \frac{D_1}{(1 + ke)} \times \frac{1 - (\frac{1 + g}{1 + ke})^n}{1 - \frac{1 + g}{1 + ke}} = \frac{D_1}{(1 + ke)} \times \frac{1}{\frac{(1 + ke) - (1 + g)}{(1 + ke)}} = \frac{D_1}{ke - g}$$

Llamaremos P a esta última expresión, pues P representaría el precio que los inversores estarían dispuestos a pagar por las acciones que pagan un dividendo que crece a una tasa g :

$$P = \frac{D_1}{ke - g}$$

La fórmula anterior no es más que la fórmula que Gordon y Schapiro¹² difundieron para el cálculo del valor de las acciones, cuyos dividendos crecen a una tasa constante, y que profundizaremos en el próximo capítulo. Si los dividendos crecen a una tasa $g = 5\%$ todos los años, el valor de Perpetua S.A. sería:

$$\frac{1}{0,10 - 0,05} = 20$$

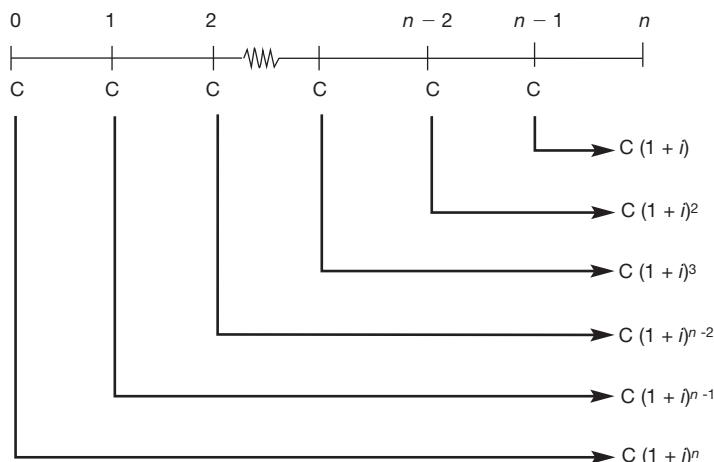
Usted ya debe haber observado lo siguiente: la fórmula para el valor de los dividendos con crecimiento constante sólo sirve en los casos que $g < ke$, de lo contrario el valor de las acciones resultaría negativo, lo cual no tiene ningún sentido. Como veremos en el capítulo 6, esta restricción no es importante.

Valor final de una corriente de pagos temporaria (imposición)

Cuando los individuos o las empresas realizan depósitos periódicos de dinero con el objetivo de acumular un capital en el futuro con una finalidad específica, tenemos una suma de montos a interés compuesto, que en cálculo financiero se denomina **imposición**. Casos concretos de imposiciones son los aportes que realizan los individuos a los fondos de pensión, con el objetivo

¹² Véase Gordon y Schapiro (1956).

de acumular el capital que luego financiará la jubilación, o los fondos de amortización (*sinking funds*) que constituyen las empresas, con el objetivo de acumular el capital necesario para redimir una obligación que vence al final de ese plazo. El proceso de formación de un capital futuro lo representamos en un eje de tiempo donde cada depósito se realiza al inicio del período¹³ y gana una tasa de interés desde el momento en que es realizado hasta un período final n :



Sumando los valores futuros, y aplicando la propiedad commutativa de la suma, obtenemos una progresión geométrica creciente, de razón $(1+i)$:

$$S = C (1 + i) + C (1 + i)^2 + C (1 + i)^3 + \dots + C (1 + i)^n$$

Luego, se aplica la fórmula de la suma de términos para una progresión geométrica creciente:

$$S = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Nos queda finalmente :

$$S = C (1 + i) \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

De acuerdo con la nomenclatura del cálculo financiero, llamaremos a esta expresión:

$$A(0, n, i) = C (1 + i) \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

¹³ En los procesos de formación de un capital futuro, lo normal es que los pagos se realicen por período adelantado, es decir al inicio de cada período y no al final como sucede con el pago de la cuota de un préstamo o el cobro del cupón de una obligación.

Diremos también que representa el valor futuro de una corriente de n pagos que se realizan por período adelantado y que ganan una tasa de interés igual a i .

Ejemplo: la firma Café para Oficinas S.A. deposita al principio de cada mes \$ 7.500, con el objetivo de acumular un capital que, al cabo de dos años, le permita reponer una maquinaria. La tasa de interés que obtiene en el proceso de ahorro es de 1% mensual. El capital reunido al final de los 24 meses es de:

$$7.500 \times (1,01) \times \frac{(1,01)^{24} - 1}{0,01} = 204.324$$

Relación entre la renta inmediata y la imposición

En la valuación de una corriente de efectivo, lo que debemos hacer es movernos en el eje de tiempo: actualizamos valores futuros cuando queremos obtener un valor actual y capitalizamos hacia el futuro cuando queremos saber cuál es el capital que se acumula en un proceso de ahorro.

En esencia, siempre hay una cantidad de pagos a lo largo de un eje de tiempo y el valor que obtenemos siempre es un equivalente financiero. En tal sentido, podemos afirmar que la renta inmediata no es otra cosa que el valor de una imposición, actualizado por n períodos; de la misma forma que una imposición es igual al valor de una renta inmediata capitalizado por n períodos:

| | |
|--|--|
| Inmediata $MI = MV$ 0  | Imposición MV n  |
|--|--|

$$V = C \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i} \quad \xrightarrow{(1 + i)^n} \quad A = C \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i} \times (1 + i)^n = C \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué es una renta inmediata?
2. ¿Qué es una imposición y cuál es su relación con la renta inmediata?

Resumen

Uno de los principios de las Finanzas Corporativas que describimos en el primer capítulo fue el del valor tiempo del dinero. El tiempo siempre tiene valor, pues representa la oportunidad de obtener un rendimiento a partir de un cierto capital en un determinado período. La noción fundamental del valor presente dice que todo peso que se cobre en el futuro hoy vale menos, pues su disponibilidad inmediata tiene un costo.

De la misma forma, en Finanzas aparecen muchos casos donde hay más de un capital que se cobrará o se pagará en el futuro, de forma que debemos determinar el valor de una corriente de pagos, ya sea en el presente o en el futuro, moviéndonos en el eje de tiempo.

Con estos conceptos que hemos desarrollado hasta aquí usted debería estar listo para abordar la valuación de instrumentos financieros en el próximo capítulo, donde se aplican las fórmulas y razonamientos que se vieron en éste.

Preguntas

1. Suponga que usted tiene la oportunidad de colocar su dinero a plazo fijo a 12% anual por diez días en el régimen simple, ¿esta opción es mejor que otra que le ofrece un rendimiento efectivo de 1% mensual?

2. ¿Qué efecto tendrá una suba de la tasa de interés en el pago de un préstamo que ha sido contratado para ser realizado dentro de un año?

3. En la siguiente afirmación, tache lo que no corresponda:

Una tasa nominal anual capitalizada trimestralmente con tasa proporcional produce un monto en el año igual al que se obtiene con una tasa equivalente bimestral capitalizada (6 veces; 1,5 vez; 2 veces).

4. Describa cinco situaciones en las que es relevante calcular una media geométrica.

5. Usted descontó un documento con vencimiento dentro de un mes y le fue cobrado 10% de descuento. ¿Es correcto afirmar que el costo financiero de esta oportunidad fue de 10%?

6. ¿En qué caso una tasa de interés real puede ser mayor que la aparente?

7. Complete los espacios en blanco:

a) A medida que el número de períodos aumenta, para mantener el mismo valor actual de una renta inmediata el valor de la anualidad debe.....

b) Una imposición es igual a una renta inmediata

8. Usted debe completar las siguientes expresiones (donde figuran los signos de interrogación), de manera que se verifique la igualdad de rendimientos efectivos en un período de 180 días (utilice para los cálculos un año con base en 360 días):

$$(1 + 0,10/?)^{180/60} = (1 - f_{(m)}/6)^? = (1 + i_{200})^?$$

Problemas

1. Los padres de una niña recién nacida deciden colocar hoy en un banco \$ 10.000 con el objeto de formar un fondo para financiar su educación.

a) Si la tasa de interés ganada en el depósito fuera de 6% anual, con capitalizaciones cada 30 días, ¿cuánto dinero tendrá la niña cuando tenga 12 años de edad y comience el colegio secundario? Suponga un año de 365 días.

b) ¿Cuánto tendrá dentro de 17 años, cuando comience la universidad?

2. Una empresa cuenta con excedentes financieros por 60 días y usted debe determinar la mejor de las siguientes alternativas de inversión.
 - a) Plazo fijo a 40 días, con TNA de interés de 10% con capitalización cada 40 días.
 - b) Por los primeros 30 días TNA de interés de 10% con capitalización cada 30 días. Por los 30 restantes, tasa efectiva de 2% para operaciones a 45 días.
 - c) Compra de títulos públicos a \$ 65 con el 1% de gastos de compra. Se estima la venta en 60 días a \$ 70 con 0,5% de gastos.
3. El 1 de enero de 2002 se compró una propiedad mediante la entrega de 30 documentos iguales, mensuales y consecutivos que vencen a partir del 1 de enero de 2002. El importe de cada documento es de \$ 2.000 hasta diciembre de 2003, y a partir del 1 de enero de 2004 inclusive aumentan su importe a \$ 5.000 cada uno. Sabiendo que la tasa de interés utilizada es de 2% mensual, ¿cuál es el valor equivalente de contado de la propiedad?
4. El banco C. otorga a sus clientes préstamos para compra de viviendas que se devuelven en cuotas fijas, con una tasa de interés de 12% anual durante diez años. ¿Cuál es la cuota que corresponde a un préstamo de \$ 50.000? ¿Cuál sería el valor de la cuota si se realizara un pago extraordinario (cuota *balloon*) de \$ 1000 cada seis meses, cuando se paga el aguinaldo?
5. Ricardo R. pretendía reunir la suma de \$ 15.000 con el objeto de comprarse un automóvil. Teniendo en cuenta que la tasa de interés para depósitos a plazo fijo era de 0,5% mensual, determine la suma mensual que Ricardo debería depositar durante 24 meses para poder comprar el automóvil al final de ese período. Suponga que los pagos se realizan por mes adelantado.
6. Si la tasa de interés es de 10% anual, ¿cuánto tendrá que ahorrar anualmente y durante 10 años un inversor, para poder contar con las siguientes cantidades?
 - a) \$ 100.000 al final de cada año a perpetuidad
 - b) Una perpetuidad que rinde \$ 100.000 al final del primer año y crece a 2 % anual
 - c) \$ 100.000 al final de cada año durante 20 años
7. El ganador de la lotería debe elegir alguno de los siguientes premios:
 - a) \$ 1.000.000 ahora.
 - b) \$ 1.500.000 dentro de 5 años.
 - c) \$ 150.000 para siempre al final de cada año, heredando sus descendientes lo que él no alcance a cobrar.
 - d) \$ 200.000 al final de cada año, durante los próximos 20 años; el primer cobro comienza dentro de un año.

La tasa de interés de oportunidad es 10%.

8. Juan ha completado sus estudios de doctorado en Finanzas y quiere calcular el valor presente de todos los costos asociados con su educación. Tardó cuatro años en obtener una licenciatura y pagó \$ 14.000 por cada año. Luego empleó otros dos años en obtener su master, para lo cual debió pagar \$ 7.000 por año. Finalmente, Juan obtuvo su doctorado después de 4 años más, a un costo de \$ 9.000 por año. Si la tasa de interés de oportunidad es de 10%, ¿cuál es el valor presente de los costos de su edu-

cación? Adicionalmente, calcule cuál debería ser su renta anual equivalente, suponiendo que Juan hoy tiene 28 años y espera trabajar hasta los 65 años hasta jubilarse.

9. Usted se encuentra diseñando un plan de ahorro que le permitirá cubrir sus necesidades dentro de 10 años. ¿Cuánto debería ahorrar anualmente para poder solventar los siguientes conceptos?

- El arancel de un estudio de posgrado al que concurrirá su hijo cuyo costo será de \$10.000 anuales, pagaderos por año adelantado, desde el año 11 hasta el año 13 inclusive (3 cuotas anuales de \$ 10.000 cada una).
- Una casa destinada a las vacaciones, que comprará por \$ 50.000.
- La adquisición de una renta de \$ 40.000 anuales que recibirá durante 30 años.

La tasa de interés de oportunidad es de 10% anual.

10. Usted hoy está tratando de planificar su futuro, cuando llegue la hora del retiro. Un seguro de retiro le proveería de un ingreso anual vencido de \$ 36.000, a partir del momento en que se jubile, dentro de 30 años. Si contratara el seguro, recibiría el primer pago al final del año 31. Para comprarlo, debe abonar 30 cuotas anuales vencidas. Teniendo en cuenta que la tasa de interés de oportunidad es de 10% anual, calcule la cuota anual que estaría dispuesto a pagar por la compra del seguro en los siguientes casos.

- La renta es perpetua, y en caso de fallecimiento, se pagará a quien usted indique.
- La renta es perpetua y su pago continuará sólo mientras usted viva. Usted espera vivir 50 años más, contados a partir de hoy.

11. Usted está pensando en comprar una propiedad, para lo cual necesitaría la ayuda de un crédito por \$ 50.000. Luego de una recorrida por distintas instituciones financieras pudo obtener la siguiente información:

| Banco A | |
|---------------|-----|
| TNA | 9% |
| Plazo (meses) | 120 |

- ¿Cuál sería la cuota que debería abonar si quiere obtener un préstamo de \$ 50.000?
- ¿Cuál sería la máxima suma que podría solicitar en préstamo si existe una restricción por la cual no puede afectar más de 20% de su salario (\$ 2.000 en la actualidad) al pago de la cuota?



"Una tasa de interés de 2% sugiere más temores que esperanzas y ofrece al mismo tiempo un rendimiento corriente que apenas basta para compensar débiles temores".

Lord John Maynard Keynes
Economista inglés (1883-1946)

Capítulo 6

Valuación de acciones y obligaciones

Introducción

En el capítulo anterior introdujimos el concepto del valor tiempo del dinero y revisamos las principales herramientas del cálculo financiero que tienen aplicación en las Finanzas Corporativas. Vimos que un peso del futuro valía menos en el presente, cuando era descontado por una tasa de interés. Esto también era válido cuando trabajábamos con una corriente de varios pagos, que también tenían un valor equivalente en el presente. Ahora ha llegado el momento de mostrar con mayor detalle cómo se aplican las técnicas vistas en el capítulo anterior a la fijación de precios de activos. Este capítulo está destinado a mostrar las técnicas de valuación de los principales títulos que emiten las empresas: las obligaciones y las acciones. Veremos que el precio de un activo debe reflejar el valor presente de su flujo de fondos futuro, cuando estos son descontados por una tasa de rendimiento que refleje el riesgo para inversiones de riesgo similar.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Valuar una obligación.
- Calcular el rendimiento asociado a la inversión en obligaciones.
- Valuar una acción por el método de los dividendos.
- Calcular el rendimiento asociado a la inversión en acciones.

1. Valor de los activos en un mercado eficiente: la parábola revisada

Supongamos, para simplificar, que usted está pensando en adquirir un activo que genera una renta fija de \$ 10 a perpetuidad y quiere saber cuál sería el precio justo que debería pagar por él teniendo en cuenta que las inversiones de riesgo similar rinden 20%. Puesto que, si usted compra ese activo, querrá ganar como mínimo dicho rendimiento, el precio justo para pagar sería:

$$\text{Precio} = \frac{\text{Renta o retorno}}{\text{rendimiento de oportunidad}} = \frac{10}{0,20} = 50$$

¿Es posible imaginar un precio diferente de \$ 50 en un mercado de capitales eficiente? Por ejemplo, usted estaría dispuesto a pagar \$ 60? En ese caso, el rendimiento (k) que usted obtendría sería menor a 20%:

$$k = \frac{\text{Renta o retorno}}{\text{Precio}} = \frac{10}{60} = 0,166 \text{ ó } 16,66\%$$

El 16,66% es un rendimiento que no le compensa el riesgo que usted asume invirtiendo en esa clase de activo, pues puede ganar 20% invirtiendo en otros activos de riesgo similar. Por lo tanto, \$ 60 no es un precio que pueda mantenerse por mucho tiempo en un mercado de capitales eficiente. En todo caso, ese precio no duraría mucho, pues quien tuviera en sus manos ese activo realizaría un arbitraje provechoso vendiéndolo, y comprando el activo de riesgo similar, que en un mercado de capitales eficiente debería valer \$ 50. A la larga, el precio del activo volvería a \$ 50 y el rendimiento se ubicaría en 20%.

2. Valuación y rendimiento de la inversión en obligaciones

Cuando las empresas precisan importantes cantidades de dinero para la financiación de proyectos de inversión que requieren grandes desembolsos, acudir a un solo prestamista o grupo de prestamistas puede hacer que la reunión de una gran suma se haga difícil; es por ello que recurren al mercado de capitales y dividen las operaciones de crédito que desean realizar en **porciones alícuotas**, que son tomadas por los ahorristas o inversores. Estas porciones de crédito se representan en títulos negociables, que reciben la designación de **bonos u obligaciones**. Resulta interesante mencionar algunas características distintivas que los bonos u obligaciones tienen con respecto a los préstamos tradicionales:

- Comúnmente, tienen plazos largos de vencimiento.
- Las condiciones del préstamo las impone el deudor: se obliga a pagar periódicamente un interés a cierta tasa enunciada en el título y a rescatarlo en la fecha designada.
- Existe una pluralidad de acreedores que el deudor no individualiza, pues los títulos se negocian periódicamente en los mercados de capitales.

- Cada obligación tiene un valor nominal o facial y puede ser emitida **a la par, bajo la par o sobre la par**, según el precio que se obtenga en la colocación (más adelante en este capítulo se analiza esta terminología). Su valor de colocación se llama **precio de emisión**.
- Existe una tasa de interés nominal pactada en las condiciones del préstamo y una tasa de rendimiento implícita que resulta del precio del título.

Los bonos u obligaciones, como hemos dicho, permiten al deudor fijar una serie de condiciones en cuanto al pago de los intereses, la devolución del capital, las fechas en que éstos toman lugar y otras condiciones que deben figurar en el prospecto de emisión¹. Éste suele tener una gran cantidad de detalles con cláusulas con respecto al pago de intereses y capital, garantías y restricciones que muchas veces fijan límites al endeudamiento o al pago de dividendos, etcétera. A continuación, precisaremos los principales conceptos que son necesarios para la valuación de la obligación.

Conceptos fundamentales en la valuación de bonos

Cuando se compra un bono se adquiere el derecho a cobrar una corriente de intereses y capital a lo largo de un período de tiempo. Los bonos pueden tener, en general, algunas de las siguientes características, por mencionar sólo algunas:

- Tasa de interés fija o flotante.
- No tener intereses (cupón cero).
- Amortización periódica o en un solo pago al vencimiento.
- Con período de gracia para el pago de los intereses y/o el capital.
- Opciones.
- Tener o no garantía.

A continuación, describiremos las categorías principales, que luego necesitaremos para diseñar su flujo de efectivo.

Pagos de interés

Los pagos de interés generalmente se realizan a intervalos periódicos de tiempo (en forma semestral, trimestral, mensual, etc.) y suelen abonarse según dos modalidades:

- a) Tasa fija: se abona una tasa fija, calculada sobre el valor nominal del bono (o cuando el bono comienza a devolver capital, sobre el valor residual).
- b) Tasa flotante: se especifica una tasa de referencia (por ejemplo, la tasa LIBOR² es muy utilizada para este propósito) y en cada período se devengan los intereses conforme con el valor que tiene dicha tasa al comienzo del período.

¹ Al prospecto de emisión se lo denomina *bond indenture*.

² LIBOR es la sigla que significa *London Interbank Offered Rate* y que representa la tasa interbancaria en el mercado de Londres.

En el primer caso, el inversor obtiene un flujo de caja previsible y se beneficia o perjudica según las tasas de interés bajen o suban, lo contrario de lo que ocurre con el emisor, que en el primer caso seguramente querrá emitir nueva deuda a una tasa más baja y en el segundo se felicitará por economizar intereses. En cuanto a la tasa flotante, los flujos de efectivo aparecen “indexados” a tasas más realistas (puesto que la tasa de referencia suele ajustarse reflejando lo que ocurre en el mercado).

Pagos de capital o principal

Los pagos de capital representan la amortización de la deuda principal y suelen realizarse básicamente según dos modalidades:

- a) Por medio de un pago único al vencimiento de la obligación: a este tipo de bono se lo llama *bullet*³.
- b) Por medio de pagos periódicos que pueden coincidir o no con el pago de los intereses.

Valor residual

En el caso de las obligaciones con pagos periódicos de capital, los intereses se calculan sobre el saldo remanente, que es llamado valor residual. El valor residual es igual entonces al valor nominal menos el total amortizado hasta ese momento:

$$VR_{(t)} = \text{valor nominal} - \text{total amortizado al período } t$$

Por supuesto, los intereses se calculan sobre el valor residual, que se reduce con cada pago de capital.

Valor técnico

Si al valor residual le sumamos los intereses devengados del cupón que está corriendo hasta ese momento (interés del cupón corrido) se obtiene el valor técnico del bono:

$$VT_{(t)} = VR + \text{interés del cupón corrido } (t)$$

Paridad

La paridad se expresa como una relación porcentual entre el precio de mercado del bono (V) y su valor técnico. Es una forma de mostrar qué porcentaje representa el precio del bono sobre el valor que “debería tener” desde el punto de vista técnico:

$$\text{Paridad} = \frac{P}{VT_{(t)}}$$

³ Este tipo de bono, con un solo pago de capital al vencimiento, tiene un flujo de efectivo exactamente igual a lo que se conoce en cálculo financiero como sistema americano de amortización.

Valuación de un bono con pago del principal al vencimiento

Desde el punto de vista del inversor, cuando se compra un bono se adquiere el derecho a cobrar una corriente de efectivo compuesta por intereses y capital a lo largo de un período.

Una vez diseñado el flujo de efectivo del bono, procedemos a determinar su precio. Aquí uno podría preguntarse: ¿para qué valuar un bono, acaso éste no tiene un precio de mercado, que surge de la oferta y la demanda? Cuando hablamos de **valuar** un bono, nos referimos a calcular un valor **intrínseco**, es decir, el valor que el bono debería tener cuando descontamos su flujo de fondos con una tasa de interés que represente el rendimiento que podemos obtener con un activo de riesgo similar. En tal sentido, el *pricing* de un bono es un cálculo para determinar un valor **normativo**. Este valor está representado por el valor presente de la corriente de cupones de interés (C) y amortización del principal o capital (P), que en el caso de un bono del tipo *bullet* sería igual a la siguiente expresión:

$$D = \frac{C}{(1 + kd)} + \frac{C}{(1 + kd)^2} + \dots + \frac{C + P}{(1 + kd)^5}$$

donde kd representa el rendimiento exigido por el comprador del bono.

Ejemplo: el 1 de diciembre de 2001 Santa Emilia S.A. emitió una obligación por 100 millones con un cupón de 10% anual y vencimiento del capital al final del quinto año. En ese momento, los inversores de deuda reclamaban un rendimiento de 11% para inversiones de riesgo similar. Utilizando el modelo de valuación del bono, el precio sería:

$$D = \frac{10}{(1,11)} + \frac{10}{(1,11)^2} + \frac{10}{(1,11)^3} + \frac{10}{(1,11)^4} + \frac{110}{(1,11)^5} = 96,3$$

Como el bono paga cinco cupones fijos de interés y el capital al final, también podemos utilizar la fórmula de la renta temporaria inmediata, vista en el capítulo anterior, para valuar la corriente de intereses y luego sumar el valor actual del principal:

$$D = 10 \times \frac{(1,11)^5 - 1}{(1,11)^5 \times 0,11} + \frac{100}{(1,11)^5} = 96,3$$

De la ecuación anterior observamos que la corriente de cupones que nos promete el bono, descontada con 11%, tiene un valor presente de \$ 96,3, que representa el precio que debería tener el bono en un mercado eficiente. Pero si el precio del bono se determina por la acción de la oferta y la demanda, ¿para qué precisamos de un modelo para valuarlo? Sigue que 11% representa la tasa implícita o de arbitraje que iguala la corriente de pagos futuros del bono con su precio actual de mercado; en tal sentido, 11% es el rendimiento implícito en el precio de \$ 96,3. ¿Significa esto que los inversores no usan un modelo para determinar el precio del bono? Por supuesto que sí lo usan y, de hecho, el precio del bono está reflejando un conjunto de decisiones de inversores racionales en un mercado eficiente. Si 11% fuera un rendimiento dema-

siado alto para inversiones con esa clase de riesgo, inmediatamente operaría el arbitraje empujando el precio hacia arriba, lo cual deprimiría su rendimiento.

¿Por qué la tasa de rendimiento esperada difiere de la tasa del cupón?

Cuando se emiten las obligaciones, generalmente las tasas de interés de los cupones se fijan en los niveles de las tasas exigidas por el mercado. Santa Emilia S.A. intentó colocar su obligación con una tasa de interés un poco más baja (10%), pero **el mercado le respondió con un descuento comprando su obligación bajo la par** (el precio de suscripción representó 96,3% del valor nominal) y de esa manera los inversores obtuvieron 11%. Revisaremos ahora la terminología utilizada para comparar el precio del bono con respecto a su valor residual.

Cotización a la par, bajo la par y sobre la par

Cuando el bono cotiza con un precio que es igual a su valor residual, se dice que cotiza **a la par** y el rendimiento (que se conoce como la **TIR o tasa interna de retorno**) es exactamente igual a la tasa de contrato del cupón $j_{(m)}$. Como el cupón es una renta fija, cuando el precio del bono se encuentra por debajo del valor residual, el rendimiento se ubica por encima de la tasa del cupón y se dice que cotiza **bajo la par**. Lo inverso ocurre cuando el bono cotiza por encima del valor residual. Cabe acotar que en los bonos de tipo *bullet* con un solo pago al final, el valor residual siempre es igual al valor nominal

| A la par | Bajo la par | Sobre la par |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| $TIR = j_{(m)}$ | $TIR > j_{(m)}$ | $TIR < j_{(m)}$ |

Ejemplo: partamos de un bono emitido a perpetuidad con un cupón de 10%. La tabla 6.1 muestra los precios del bono cuando las tasas de interés de mercado alcanzan valores de 9%, 10% y 11%.

| Período | Precio (\$) | Cupón | Tasa de interés de mercado (%) | Rendimiento (%) |
|---------|-------------|-------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | 100 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 90 | 10 | 11 | 11 |
| 3 | 111,1 | 10 | 9 | 9 |

Tabla 6.1. Relación entre el precio y el rendimiento de un bono

Cuando las tasas de interés que pagan los activos de riesgo similar son de 10%, el precio del bono es igual a su valor nominal, pues comprando un bono que paga un cupón de \$ 10 fijos, obtenemos 10%. Ahora bien, si de pronto suben las tasas de interés en los bancos, no tendría mucho sentido pagar \$ 100 por un bono para obtener 10% de rendimiento, cuando podemos obtener 11% en activos de riesgo similar. Es por eso que la oferta de bonos aumenta, su precio disminuye y es en ese momento cuando el bono vuelve a competir en rendimiento con los otros activos, pues los \$ 10 fijos del cupón ahora representan 11% de rendimiento cuando el bono cotiza a \$ 90. El proceso inverso ocurre cuando las tasas de interés disminuyen a 9%, entonces el rendimiento de los bonos se hace atractivo, aumenta su demanda y por lo tanto su precio.

Medidas de rendimientos de la inversión en bonos

Los bonos ofrecen dos tipos de ganancias en “metálico”: los intereses (*coupon yield*) y las ganancias de capital (*capital gain yield*). Estas últimas dependen de que el bono pueda venderse por un precio más alto que el pagado en el momento de su adquisición. Por supuesto, los precios de los bonos también pueden bajar, originando una pérdida de capital.

Como el interés generalmente es una suma fija, representa para el inversor una especie de “prima de seguro”⁴ que lo cubre hasta esa suma por una posible baja en el precio. Por ejemplo, el inversor en obligaciones de Santa Emilia S.A. estaría cubierto de una baja de precio hasta la suma de \$ 10, que es el importe del cupón. Existen también otras medidas de rendimiento relativo, que son ampliamente utilizadas por los inversores y por los operadores del mercado, y que describimos a continuación.

Concepto de rendimiento al vencimiento (*yield to maturity*)

Una de las medidas más populares del rendimiento de una inversión en bonos es la famosa tasa interna de retorno (*TIR*), que en el caso de los bonos es conocida como una medida del **rendimiento al vencimiento** (*yield to maturity*). Ésta representa la tasa que ganaría el inversor si mantuviera el bono hasta el vencimiento reinvertiendo los cupones a la misma tasa de 11%, mientras el bono no entre en *default* (cesación de pagos)⁵. Note que esta definición no tiene en cuenta las oportunidades de reinversión con las que contará el inversor a lo largo de la vida del bono. Dijimos que el rendimiento de 11% de las obligaciones de Santa Emilia S.A. representaban una tasa **implícita**, ya que ésta es la tasa que iguala el precio del bono con su flujo de efectivo futuro, como se muestra a continuación:

$$96,3 = \frac{10}{(1 + kd)} + \frac{10}{(1 + kd)^2} + \frac{10}{(1 + kd)^3} + \frac{10}{(1 + kd)^4} + \frac{110}{(1 + kd)^5}$$

→ 11%

Como vimos antes, 11 % es la tasa de interés que iguala el valor presente de la corriente de efectivo que proporciona el bono con su precio hoy. En realidad, *kd* es la *TIR*, cuyo cálculo será descrito en detalle en el capítulo 12. Las calculadoras financieras, y también los programas de computadora, ya traen incorporada una función para calcular la tasa interna de retorno o rendimiento al vencimiento. Aquí daremos una visión intuitiva acerca de cómo obtenerla. Usted podría utilizar una tasa de interés que aproxime el valor presente de la corriente al precio del bono en el mercado, por ejemplo 10%. Con esa tasa, el precio del bono sería \$ 100; como el bono cotiza a un precio menor, luego utilizaría una tasa más alta (15%) y el precio obte-

⁴ Keynes, en su celeberrima obra **Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero** (1936), decía que el cupón de interés era como una especie de prima de seguro que compensa el riesgo de pérdida del capital, en una cantidad igual a la diferencia entre los cuadrados de la tasa vieja y la nueva (p.196-202).

⁵ Para mantener el rendimiento los cupones deberían reinvertirse en otro bono igual, que debería ser adquirido necesariamente a una paridad que permita mantener la *TIR*.

nido sería \$ 83,2. Si unimos con una línea los valores obtenidos para cada tasa y, finalmente, buscamos el valor de la tasa en la abcisa que corresponde a un precio de \$ 96,3, habremos obtenido un valor aproximado de la TIR del bono, como se muestra en la figura 6.1. Un procedimiento más detallado, conocido como la **Interpolación lineal reiterada** será descrito en el capítulo reservado a las técnicas de presupuesto de capital.

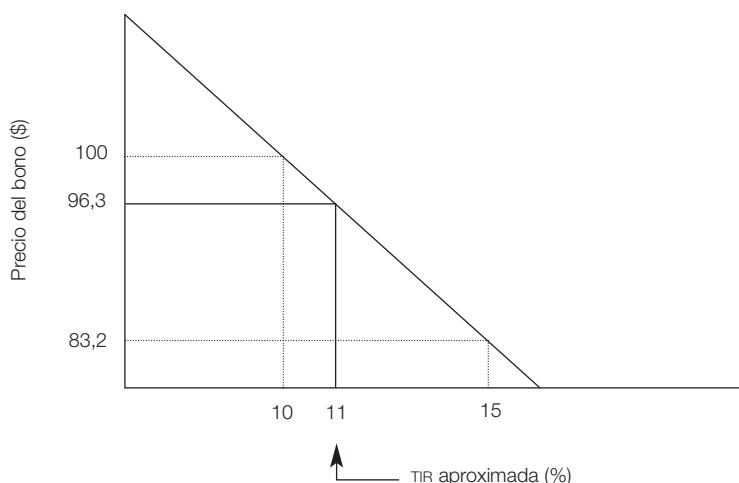


Figura 6.1. Aproximación de la TIR de un bono

Rendimiento corriente

Otra medida de rentabilidad es el rendimiento corriente o *current yield*, que relaciona el cupón de interés del período corriente con el precio de mercado del bono:

$$\frac{\text{Cupón de interés}}{\text{Precio del bono}} = \frac{10}{96,3} = 0,1038 \text{ ó } 10,38\%$$

Note que el rendimiento corriente solamente considera las ganancias por intereses, pues relaciona el cupón de interés periódico con el precio del bono en un momento dado; en cambio la TIR usa todos los cupones del bono para el cálculo de rentabilidad, incluyendo también las ganancias de capital y la reinversión de los cupones a la misma TIR.

Esto hace que la TIR sea mayor que el rendimiento corriente, cuando el título cotice bajo la par, y menor en el caso inverso. Obviamente, cuando el precio del bono cambia, también la variación será mayor en la TIR que en el *current yield*.

| A la par | Bajo la par | Sobre la par |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| TIR = rendimiento corriente | TIR > rendimiento corriente | TIR < rendimiento corriente |

Rendimiento total esperado

Existen dos tipos de rendimiento asociados a la inversión en bonos: las ganancias de interés y las ganancias (o pérdidas) de capital. Este rendimiento total podemos expresarlo en “metálico”, o sea en valores absolutos, como la suma de los intereses del cupón más la ganancia posible de capital, o en términos relativos (porcentaje). Suponga que los inversores en los bonos de Santa Emilia S.A. siguen manteniendo la tasa de rendimiento exigida en 11% luego de un año. Ahora, para determinar el precio de las obligaciones de Santa Emilia S.A. al 1 de diciembre de 2002 tenemos un cupón menos, y volvemos a aplicar la fórmula básica:

$$96,89 = \frac{10}{(1,11)} + \frac{10}{(1,11)^2} + \frac{10}{(1,11)^3} + \frac{110}{(1,11)^4}$$

Para determinar la ganancia de capital del año obtenida durante el año 2001, relacionamos el precio al 1 de diciembre de 2002 con el precio al 1 de diciembre de 2001:

$$\text{Ganancia de capital} = \frac{\text{Precio nuevo} - \text{Precio anterior}}{\text{Precio anterior}} = \frac{96,89 - 96,3}{96,3} = 0,0062 \text{ ó } 0,62\%$$

El retorno total esperado es simplemente la suma del rendimiento corriente y la ganancia o pérdida de capital:

$$\text{Rendimiento total} = 10,38\% + 0,62\% = 11\%$$

Observe que el rendimiento total muestra un rendimiento corriente que se encuentra por debajo del rendimiento requerido (10,38 % vs. 11%) y una ganancia de capital de 0,62%.

En el caso de un bono con premio, el rendimiento corriente excedería al rendimiento exigido, pero habría una pérdida de capital. Suponga que Santa Emilia S.A. hubiera colocado sus obligaciones cuando las tasas de interés exigidas eran de 8%, manteniendo el cupón de 10%. En ese caso, el precio de las obligaciones de Santa Emilia S.A. al 1 de enero de 2001 sería:

$$D = 10 \times \frac{(1,08)^5 - 1}{(1,08)^5 \times 0,08} + \frac{100}{(1,08)^5} = 107,98$$

Si la tasa de interés hubiera permanecido en 8 %, al cabo de un año (1 de enero de 2002), las obligaciones valdrían:

$$D = 10 \times \frac{(1,08)^4 - 1}{(1,08)^4 \times 0,08} + \frac{100}{(1,08)^4} = 106,62$$

Mientras el rendimiento corriente ascendería a 9,26 % (10/107,98), la pérdida de capital sería de -1,27% (106,62 - 107,98/106,62) y el rendimiento total sumaría 8%, siendo nuevamente la suma del *current yield* y las ganancias de capital.

Consideraciones impositivas

¿Qué hubiera sido mejor: comprar la obligación de Santa Emilia S.A. “al descuento” (bajo la par) con un cupón de 10% o comprar otra obligación con un cupón más realista de 11%?

Para un inversor gravado con impuestos personales, podría ser preferible el bono de Santa Emilia S.A. que se vende bajo la par, pues pagaría impuestos sobre intereses de \$ 10, pero los impuestos sobre las ganancias de capital no precisa pagarlos de inmediato; de hecho, podría quedarse con el bono hasta su vencimiento y recién en ese momento pagar el impuesto. Los impuestos que se pagan más lejos en el tiempo tiene un valor presente menor.

En cambio, el que invirtió en el bono con premio (sobre la par) tendría que pagar impuestos sobre intereses de \$ 11, aunque el premio podría ser utilizado para compensar los pagos de impuestos por los intereses. Los inversores reconocen esta situación, por lo cual el rendimiento relevante que computan en sus cálculos es siempre el que se obtiene después de haber deducido los impuestos. En un mercado de capitales eficiente, los precios de ambos bonos se adecuarian para ofrecer idénticos rendimientos después de impuestos.

Evolución del precio

Los precios de los bonos se mueven hacia su valor par a medida que se acerca su amortización final. De esta forma, el precio del bono con premio disminuye, mientras que el precio del bono con descuento aumenta. Las primas o los descuentos tienden a cero cuando el bono se aproxima al vencimiento⁶. En el ejemplo que se reproduce a continuación se muestra una evolución posible para el precio del bono de Santa Emilia S.A. hasta su vencimiento, según hubiera sido comprado con descuento o con prima. En la tabla 6.2 se muestra la evolución de los precios para cada año.

En la parte superior de la figura 6.2 se muestra cómo el bono con prima reduce su precio, y en la parte inferior se muestra cómo aumenta el precio del bono con descuento a medida que faltan menos años para el vencimiento, si se mantiene el rendimiento exigido por el inversor en 8% y 11%, respectivamente. En ambos casos, los bonos alcanzan su valor par al vencimiento, ya que al faltar menos tiempo para el vencimiento, el impacto del descuento compuesto es menor en el valor presente de los flujos futuros. Claramente, cuanto mayor sea el tiempo que falta, mayor será el impacto de los cambios en el precio sobre el rendimiento.

| Año | Precio del bono con $k_d=11\%$ (\$) | Precio del bono con $k_d=10\%$ (\$) | Precio del bono con $k_d=8\%$ (\$) |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 0 | 96,30 | 100 | 107,99 |
| 1 | 96,90 | 100 | 106,62 |
| 2 | 97,56 | 100 | 105,15 |
| 3 | 98,29 | 100 | 103,57 |
| 4 | 99,10 | 100 | 101,85 |
| 5 | 100,00 | 100 | 100,00 |

Tabla 6.2. Relación precio-tasa de interés

⁶ Los gobiernos de países sudamericanos, como Argentina, han emitido bonos que cotizaron inicialmente muy por debajo de su valor par. A medida que se acercaba su amortización final el precio aumentaba, ya que disminuía el riesgo de impago.

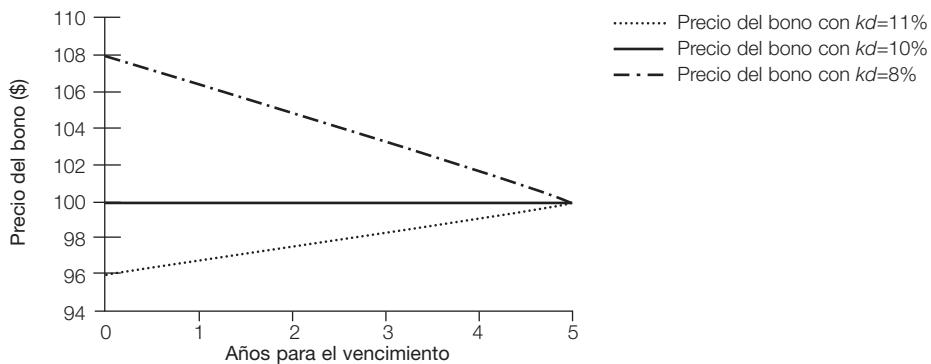


Figura 6.2. Evolución del precio hasta el vencimiento para un bono comprado con descuento o con prima

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son los dos tipos de rendimiento que podemos obtener con un bono?
2. ¿Por qué cuando se acerca el vencimiento el precio del bono converge a su valor par?

Detalles en la construcción del flujo de fondos del bono

La construcción del flujo de efectivo del bono es el paso anterior a su valuación o *pricing*. Recuerde lo que dijimos en la sección anterior: el precio de un activo debe reflejar el valor presente de su flujo de efectivo futuro. En el prospecto de emisión deben especificarse las características de duración de cada uno de los períodos de amortización y renta. Este tema merece especial atención, puesto que los mercados exhiben discrepancias cuando se trata de determinar el número de días que rige para cada año, y para cada período de intereses. Por lo tanto, debe diseñarse cuidadosamente el flujo de efectivo teniendo en cuenta las convenciones adoptadas, puesto que de otra forma seguirá un precio diferente para el bono. No es la intención describir todas las posibles variantes acerca de cómo deben contarse los días de cada período, el año utilizado, etcétera. Solamente describimos a continuación alguna de las convenciones más utilizadas para contar la duración de los períodos:

a) Actual/365. Esta convención se adopta cuando el bono se definió sobre la base de un año de 365 días, contando para los períodos el número exacto de días entre fechas calendarias consecutivas. Por ejemplo, semestres entre el 15 de marzo y el 15 de diciembre, a lo largo de la vida del bono.

Ejemplo: el 15 de diciembre de 2000, la compañía Apalancamiento Financiero emitió una obligación a cinco años con un cupón que paga una tasa de 10% anual con intereses semestrales al 15 de junio y al 15 de diciembre. En ese caso, el primer cupón de intereses semestrales al 15 de junio de 2001 sería:

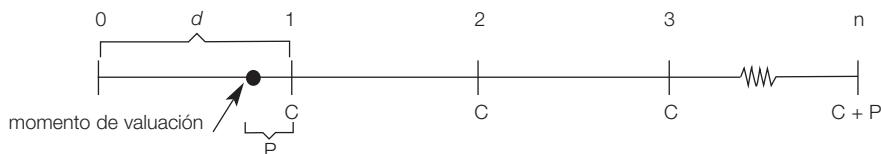
$$\text{Interés} = 100 \times \frac{0,10}{365} \times 183 = 5,013$$

b) Actual/360. Es una convención análoga a la anterior, sólo que el año se define sobre una base de 360 días.

c) 30/60. Se cuentan los meses como si todos tuvieran 30 días y el año se define sobre una base de 360.

Bonos comprados en períodos intermedios de renta

En la práctica, los bonos se compran o venden en momentos intermedios de algún período de su vida. Por ejemplo, pensemos que vamos a valuar el bono en el punto que indica el siguiente eje de tiempo:



Necesitamos conocer el número total de días que tiene el primer período. Este dato se encuentra, en general, en el prospecto de emisión. También necesitamos conocer la cantidad de días entre el momento de valuación y el momento (1) que llamaremos “ p ” y establecer cuantos días tiene el período de renta que llamaremos “ d ”.

p: cantidad de días entre el momento de valuación y el momento en que se paga el próximo cupón.
d: número de días del período de renta.

En la práctica, para los descuentos se aplica la tasa de interés a un período regular y se ajusta vía exponente el número de períodos de acuerdo con la cantidad exacta de días que corresponden al momento p . Por ejemplo, si la tasa de rentabilidad esperada es una tasa de 180 días, entonces hay un período base de descuento de 180 días. Suponiendo que faltan 55 días para el vencimiento del próximo cupón (que aparece en el eje en el momento 1), el flujo de efectivo descontado del primer período viene dado por la siguiente expresión:

$$\frac{F(j)}{(1 + j_{d(j)}^p)} = \frac{VR \times \frac{j_{(m)}}{m} \times d}{(1 + i_{180})^{\frac{55}{180}}}$$

donde $j_{(m)}$ representa la tasa de contrato del cupón, que generalmente es una tasa anual. La tasa de contrato aparece dividida por m , donde m representa el número de capitalizaciones en el año. Por ejemplo, si los intereses se pagan semestralmente, habrá dos capitalizaciones.

La alternativa, también seguida en la práctica, es definir un período base de descuento de 365 días y utilizar una tasa anual. En ese caso, el flujo de efectivo descontado del primer período sería:

$$\frac{F(j)}{(1 + j_{d(j)}^p)} = \frac{VR \times \frac{j_{(m)}}{m} \times d}{(1 + i_{365})^{\frac{55}{365}}}$$

Ejemplo: usted ha compra la obligación de la Cía. Estancias del Pilar con fecha 11 de marzo de 2001 pagando \$ 95 y quiere determinar su rendimiento. La convención adoptada es 30/60 y la tasa del cupón es de 10% anual. En la tabla 6.3 se muestran los cupones aún no vencidos y los días hasta el vencimiento contados desde la fecha de adquisición:

| Fecha | Días para el cobro | Flujo de caja |
|----------|--------------------|---------------|
| 11/03/01 | | -95 |
| 15/06/01 | 96 | 5 |
| 15/12/01 | 279 | 5 |
| 15/06/02 | 461 | 5 |
| 15/12/02 | 644 | 105 |

Tabla 6.3. Cronograma de vencimiento de los cupones

Todos los cupones son de \$ 5, ya que al tener todos los meses 30 días resulte, un semestre de 180 días. Por lo tanto el cupón semestral es de $0,10/360 \times 180 = 5$.

Para ello expresamos el flujo de efectivo del bono ajustando el exponente:

$$95 = \frac{5}{(1 + \text{TIR})^{96/365}} + \frac{5}{(1 + \text{TIR})^{279/365}} + \frac{5}{(1 + \text{TIR})^{461/365}} + \frac{105}{(1 + \text{TIR})^{644/365}}$$

Por iteración, resulta una TIR anual de 15,41%.

La función "TIR no periódica"

El programa Excel cuenta con una función para calcular la TIR cuando los flujos de efectivo no son periódicos. En este caso, el Excel reperiodiza los flujos en períodos de tiempo común y luego calcula la TIR. Finalmente, la TIR obtenida siempre es elevada a 365 y expresada en el año.

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|-----------|--------------------|---------------|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | Fecha | Días para el cobro | Flujo de caja | | | | |
| 3 | 11-mar-01 | | -95 | | | | |
| 4 | 15-jun-01 | 96 | 5 | | | | |
| 5 | 15-dic-01 | 279 | 5 | | | | |
| 6 | 15-jun-02 | 461 | 5 | | | | |
| 7 | 15-dic-02 | 644 | 105 | | | | |

Recursos auxiliares 6.1. La función TIR no periódica en la planilla de cálculo

Ejemplo de aplicación real: costo efectivo de una obligación negociable

En diciembre de 1993, la empresa Lácteos S.A. emitió obligaciones por valor de U\$S 30 millones. Como puede observarse, fueron vendidas bajo la par, ya que el mercado efectuó un descuento de \$ 830.000. A continuación se observa el flujo de efectivo de la colocación en la tabla 6.4.

| Fecha | 03/12/93 | 01/06/94 | 03/12/94 | 01/06/95 | 03/01/95 | 01/06/96 | 03/12/96 |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Días de cada período | | 180 | 185 | 180 | 185 | 181 | 185 |
| Días acumulados | | 180 | 365 | 545 | 730 | 911 | 1.096 |
| Fecha de pago | 01/06/94 | 05/12/94 | 01/06/95 | 03/12/95 | 03/06/96 | 03/12/96 | |
| Ingresos | | | | | | | |
| Venta Obligación | 30.000 | | | | | | |
| Descuento de mercado | 830 | | | | | | |
| | 29.170 | | | | | | |
| Egresos | | | | | | | |
| Comisión de estructuración: 0,10% | 30 | | | | | | |
| Comisión de agencia: 0,80% | 240 | | | | | | |
| Comisión agente de pago | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| <i>Underwriters</i> | | | | | | | |
| Banco A 15.000 1,5% | 225 | | | | | | |
| Banco B 8.000 1,5% | 120 | | | | | | |
| Banco C 3.500 1,375% | 48,13 | | | | | | |
| Banco D 1.500 1,25% | 25 | | | | | | |
| Banco E 1.500 1,25% | 18,75 | | | | | | |
| Interés 10% anual, pagos semestrales | | 1.500,0 | 1.541,7 | 1.500,0 | 1.541,7 | 1.508,3 | 1.541,7 |
| Estudio jurídico | 25 | | | | | | |
| Auditores | 3 | | | | | | |
| Calificadora de riesgo A | 16,5 | | 11,55 | | 11,55 | | |
| Calificadora de riesgo B | 18,5 | | 12,95 | | 12,95 | | |
| Impresión prospecto | 17,95 | | | | | | |
| Impresión láminas | 14 | | | | | | |
| Publicidad | 25 | | | | | | |
| Tasa CNV | 0,07 | | | | | | |
| Amortización de capital | | | | | | | 30.000 |
| Flujo de efectivo | 28.343,1 | -1.501,5 | -1.567,7 | -1.501,5 | -1.567,7 | -1.509,8 | -31.543,2 |
| TIR (anual) | | 12,85% | | | | | |

Tabla 6.4. Flujo de efectivo de una obligación corporativa (en miles de \$)

La tasa de contrato de la operación fue de 10% anual y la obligación fue definida para un año de 365 días y contando los días exactos para el período de renta de intereses (convención actual/365). El descuento practicado por el mercado llevó el costo de la obligación a 11,63%. Hasta este punto, el costo del emisor coincide con los rendimientos del inversor. Pero los costos de flotación que se detallan dentro de los egresos llevaron finalmente el costo efectivo de la colocación a 12,85%. En total, los costos de transacción sumaban casi 3% del valor nominal. El lector puede comprobar los cálculos muy fácilmente utilizando la función **TIR no periódica** de la aplicación Excel.

La estructura temporal de la tasa de interés

En las secciones anteriores examinamos las medidas de rentabilidad de los bonos u obligaciones. Si se quiere entender por qué las obligaciones diferentes se venden a distintos precios, hay que profundizar más para entender las **tasas corrientes de interés**. Cuando se observan los precios de las obligaciones, aparece una relación entre las tasas de interés exigidas y su plazo de vencimiento. Así, la tasa de interés del segundo año puede ser diferente de la del primero, de la del cuarto, quinto, etcétera. La teoría que explica cómo son las tasas de interés para los diferentes plazos, recibe el nombre de **teoría de la estructura temporal de la tasa de interés**. La estructura temporal, también llamada por algunos autores “curva de rendimientos”⁷, busca evaluar el precio puro del tiempo y señala la preferencia de los inversores con respecto a los vencimientos de los títulos. Los analistas financieros y los administradores de portafolio suelen seguir muy de cerca su comportamiento, en busca de oportunidades de arbitraje, y ha sido motivo de estudio para muchos economistas financieros, debido a sus múltiples aplicaciones. En otros capítulos posteriores volveremos sobre este punto.

En la práctica, para la obtención de la estructura temporal, se sigue un procedimiento que consiste en utilizar una regresión logarítmica para establecer la relación entre los rendimientos de los bonos soberanos y el plazo en años o la *duration*⁸ de los títulos. Le mostramos cómo hacerlo en el capítulo 20, en un ejemplo real con bonos soberanos mexicanos. La forma más común de la estructura temporal es la ascendente, como aparece en la figura 6.3:

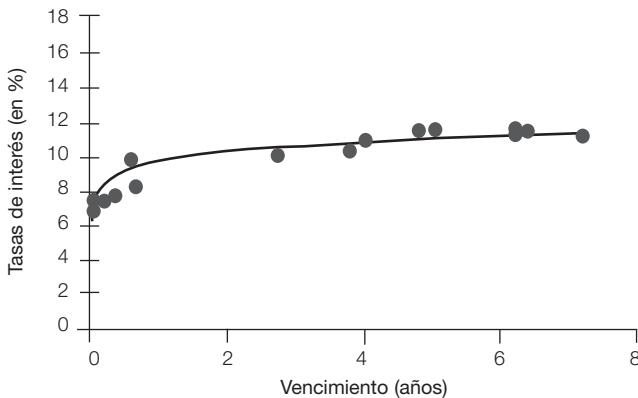


Figura 6.3. Estructura temporal de la tasa de interés

Puesto que la estructura temporal se investiga principalmente a partir de los bonos soberanos del tipo “cupón cero” (que es un bono que no paga intereses y se vende con descuento), comenzaremos describiendo qué se entiende por una **tasa corriente o contado** con un ejemplo de un **bono cupón cero**. Suponga que usted podría invertir hoy en un bono cupón cero que al com-

⁷ Para algunos autores la curva de rendimientos y la estructura temporal son sinónimos. Otros autores distinguen entre la estructura y la curva representativa de esa estructura, a la que llaman *yield curve*. De aquí en adelante, utilizaremos indistintamente ambos términos.

⁸ La *duration* representa una medida de la vida ponderada del bono, que tiene en cuenta el peso de los flujos de efectivo del bono y el momento en que se producen. Volveremos luego sobre el concepto en otros capítulos.

prarlo bajo la par, rinde 10% al año. Compra hoy el bono al descuento, pagando \$ 90,9 y al año el rescate se produce por el valor nominal:

$$90,9 = \frac{100}{(1 + i_1)}$$

↳ 10%

La tasa implícita en la obligación que llamaremos i_1 , representa la tasa corriente o contado para el primer año y es de 10%. También puede comprar un bono cupón cero con vencimiento a dos años por \$ 81,96, lo cual significa que su tasa corriente para dos años es de 22% (y 10,45% es la tasa contado del segundo año que es la tasa anual equivalente a la tasa de dos años de 22%), que es nuevamente la tasa que iguala el precio con el valor nominal que se recibe al vencimiento:

$$81,96 = \frac{100}{(1 + i_2)}$$

↳ 22%

Si es posible invertir en una obligación a un año ganando 10%, y en una obligación a dos años ganando 22%, la tasa implícita o futura en el segundo año (i_{F2}) debe ser aquella que permite ganar en dos años invirtiendo primero en la obligación de un año y luego renovar la operación por otro año, para ganar finalmente 22% en dos años:

$$(1 + 0,10) \times (1 + i_{F2}) = 1,22$$

$$i_{F2} = \frac{1,22}{1,10} - 1 = 0,109 \text{ ó } 10,90\%$$

De otro modo, si la tasa del segundo año i_2 fuera mayor o menor a 10,9%, habría posibilidad de arbitraje. Si la tasa para el segundo año fuera, por ejemplo, mayor a 10,9%, los inversores preferirían comprar la obligación de un año para luego colocar su dinero por otro año. Como en un mercado de capitales eficiente en realidad los inversores tienen las dos, los precios de las obligaciones no deberían permitir arbitrajes y la tasa del segundo año debería ser 10,9%.

La estructura temporal de la tasa de interés se construye con tasas corrientes o de contado. Lamentablemente, no existen bonos cupón cero para todos los plazos, pero podemos despejar las tasas corrientes utilizando otros bonos. A continuación, extendemos el ejemplo para el caso de que no exista un bono cupón cero para el tercer año, pero sí tenemos un bono del tipo *bullet* con cupones cuyo vencimiento opera en el tercer año.

| Años | Cupón anual (%) | Precio (\$) |
|------|-----------------|-------------|
| 1 | 0 | 90,9 |
| 2 | 0 | 81,9 |
| 3 | 10 | 90 |

Tabla 6.5. Precios y TIR de obligaciones para diferentes plazos

Podemos despejar la tasa corriente del tercer año, igualando el precio del bono *bullet* con su corriente de cupones descontados por las tasas corrientes para los primeros dos años, de tal manera que sólo debemos resolver la incógnita para la tasa implícita, corriente o contado del tercer año:

$$90 = \frac{10}{(1,10)} + \frac{10}{(1,1045)^2} + \frac{110}{(1 + i_{F3})^3}$$

Despejando, $i_{F3} = 14,76\%$

Si bien la forma más común de la estructura temporal es ascendente, también ésta puede ser plana, con giba, o incluso tener pendiente negativa, que es la situación que suele observarse cuando los bonos soberanos se encuentran en cesación de pagos.

Riesgos asociados a la inversión en bonos

A pesar de que las obligaciones o bonos son títulos que prometen un rendimiento a los inversores, existen ciertos riesgos asociados a la inversión en bonos. El riesgo más conocido es el **riesgo tasa de interés**, que describimos con cierto detalle a continuación.

Riesgo de la tasa de interés

El riesgo **tasa de interés** es el riesgo más conocido cuando se invierte en bonos: cuando las tasas de interés aumentan, el precio de los bonos disminuye. Esta relación fue descripta en la sección donde mostrábamos la relación entre el precio del título y su valor par. Esto era fácil de entender: si usted tiene un bono que le rinde 10% y de pronto las tasas de los bancos comienzan a aumentar, y llegan a 11%, seguramente, usted y el resto de los inversores preferirán ganar 11% y venderán los bonos, con lo cual éstos bajarán de precio. Por supuesto, en un mercado de capitales eficiente, el precio de equilibrio se situaría en un nivel en que el bono le ofrezca 11% de rendimiento, entonces las inversiones en bonos volverían a competir con los rendimientos que pagan los bancos por sus depósitos.

El efecto que tiene la tasa de interés no es igual en todos los bonos. Por ejemplo, un bono cupón cero, que no paga cupones de interés y se vende al descuento es el que más sufriría un incremento de la tasa de interés.

Por otro lado, hay inversores en bonos que los mantienen hasta el vencimiento: en este caso, el riesgo tasa de interés no es importante, siempre y cuando el bono tienda a su valor par, como describimos antes. Siempre que el emisor no entre en cesación de pagos, el inversor podría esperar al vencimiento y recuperar el valor nominal.

Riesgo de reinversión

Los bonos producen un flujo de efectivo que es reinvertido por sus inversores, en particular los inversores institucionales, como los fondos de pensión y las compañías de seguros, que buscan acumular un capital con fines específicos. Cuando las tasas de interés disminuyen, los inversores ganan una tasa menor sobre los flujos reinvertidos, reduciendo el valor del capital futuro. Esta situación es la que se conoce como riesgo de reinversión.

El riesgo de reinversión depende del tipo de bono. Para los bonos de tipo *bullet*, el riesgo de reinversión se restringe a la reinversión de los cupones de interés. Para los bonos con un reembolso periódico del capital, el riesgo es mayor, puesto que deben reinvertir no sólo los cupones de intereses sino también parte del capital. Los bonos del tipo cupón cero representan el caso límite, pues no tienen riesgo de reinversión al no tener cupones intermedios.

Bonos con opciones

Algunos bonos se emiten con opciones implícitas (*imbedded options*). Las más comunes, y que describimos a continuación plantean opciones de rescate anticipado, venta anticipada y convertibles por acciones. Estas opciones tienen efectos directos sobre el precio y la rentabilidad del bono, toda vez que afecta de una manera directa alguno de los riesgos descritos en la sección anterior.

a) Riesgo de rescate anticipado. Este riesgo está relacionado con el riesgo de reinversión y corresponde a aquellos bonos que contienen una cláusula que permite al emisor rescatar el bono antes de su vencimiento a un precio preestablecido. Suponga por un momento que las obligaciones de Santa Emilia S.A. fueron emitidas con una cláusula que les permite rescatarlas anticipadamente a partir del inicio del segundo año. Como tienen un cupón de 10%, las obligaciones no serán rescatadas mientras las tasas de interés permanezcan en 11%. Pero, seguramente, los inversores reconocen esto en el precio, asumiendo que el rescate no se producirá. El precio de la obligación sería inferior a \$ 96,3 si los inversores pensaran que el rescate es posible. Seguramente, anticiparían en el precio un rendimiento cercano a 12,19%, que es la tasa kd implícita que surge de igualar el precio que tiene la obligación con el flujo de fondos del rescate:

$$96,3 = \frac{10}{(1 + kd)} + \frac{100}{(1 + kd)^2}$$

↳ 12,19%

La cláusula de rescate anticipado incrementa el riesgo de reinversión del flujo de efectivo del bono, ya que el inversor, en el caso de producirse el rescate, tendría que reinvertir todo el capital de golpe. ¿Cuándo sería atractivo para el emisor rescatar el bono? Seguramente el rescate tendría lugar si las tasas de interés bajaran y el emisor considerara provechoso emitir una nueva obligación con una tasa menor, con el consiguiente ahorro de intereses. Con el dinero que obtendría por la colocación de la nueva obligación podría rescatar la vieja. En el análisis del rescate suelen entrar en consideración otras variables, como los ahorros impositivos y los gastos de emisión.

b) Opción de venta anticipada (*put feature*). Otorga al tenedor del bono el derecho a vendérselo al emisor al valor par en fechas que se establecen en el prospecto de emisión. En algunos casos, el emisor debe cumplir con el compromiso con dinero en efectivo y en otros casos se prevé la utilización de alguna combinación de efectivo, acciones u otro activo financiero.

c) Opción de conversión por acciones. Otorga al tenedor del bono el derecho a convertirlos por acciones de la compañía emisora, a un precio determinado por el prospecto de emisión. La mayoría de las obligaciones convertibles es rescatable anticipadamente con una prima, es decir, se fija un precio de rescate. Generalmente, hay una “agenda” de precios fijos de rescate (*strike redemption*), que declina a lo largo de la vida de la obligación. Esta *call provision* le permite al emisor forzar una conversión de la deuda en acciones cuando el valor de conversión excede el valor de rescate, pues los tenedores de estas obligaciones preferirán convertirlas por accio-

nes antes que recibir menos dinero en un eventual rescate. El valor de un bono convertible por acciones es igual a su valor como obligación, más el valor de una opción de compra sobre las acciones de la firma.

Riesgo de inflación

El riesgo de inflación lo sufren todos los bonos, cada vez que ésta aparece. No obstante, si una obligación es emitida por una firma situada en un país con inflación aguda, el efecto es mayor. La obligación será menos apreciada por los inversores, que exigirán rendimientos mayores, lo cual significa menores precios para este tipo de obligaciones. Claro que el efecto de la inflación es menor en los bonos que son emitidos en una moneda “dura” como el dólar. También es posible emitir obligaciones con cláusulas de indexación que reconozcan el efecto de la inflación. Por ejemplo, es posible encontrar varios casos de bonos gubernamentales de algunos países sudamericanos que contienen cláusulas de indexación, con el objetivo de preservar el poder adquisitivo de la moneda.

Riesgo de devaluación

Los bonos emitidos por empresas o gobiernos de países que han devaluados sus monedas también tienen riesgo de devaluación. Esto también es reconocido por los inversores, que demandan rendimientos más altos para invertir en este tipo de obligaciones.

Riesgo de default

El riesgo de cesación de pagos o *default*, existe cuando hay posibilidades de que la entidad emisora no pague los cupones de interés o capital al vencimiento. Este tipo de riesgo es calificado por las agencias de crédito, que someten a las empresas emisoras a rigurosos análisis financieros para luego asignarle una calificación crediticia, que denota la calidad del bono. Profundizaremos este tema en un próximo capítulo.

Riesgo de liquidez

Este riesgo abarca a aquellos títulos que no tienen un gran mercado y que pueden resultar difíciles de vender cuando se es necesario. En particular, éste es un riesgo que tienen muchas obligaciones de empresas sudamericanas, donde el mercado de capitales no ha alcanzado un desarrollo suficiente. En algunos casos, el mercado para estas obligaciones suele ser extremadamente ilíquido.

Preguntas de autoevaluación

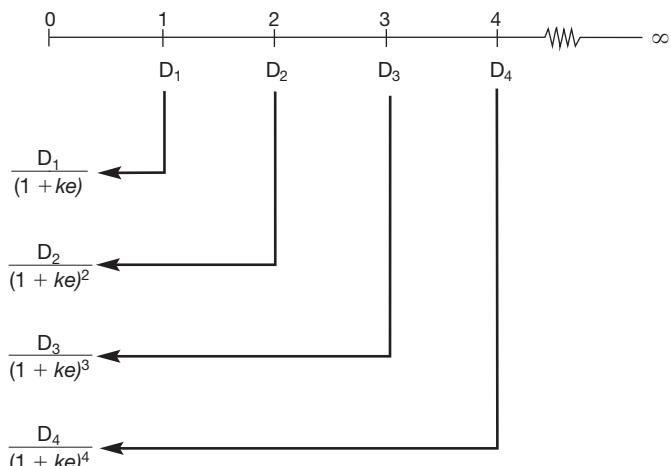
1. ¿Por qué el rendimiento del inversor de una obligación puede diferir del costo del emisor?
2. ¿Cómo afecta la opción de rescate anticipado al precio y, por lo tanto, al rendimiento de un bono?

3. Valuación y rendimiento de la inversión en acciones

En general, los modelos de valuación de acciones se basan también en el descuento del flujo de efectivo, en este caso, el *equity cash flow*. Para hacerlo, se necesita la tasa de interés que representa el costo de oportunidad del accionista. En esta sección trataremos los principales modelos de valuación de acciones por descuento de dividendos, mientras que la determinación del costo de oportunidad del accionista –que en los modelos que describimos a continuación asumiremos como dato– será tratada exhaustivamente en el próximo capítulo.

Valuación de acciones sobre la base de los dividendos esperados sin crecimiento

Podemos calcular el valor intrínseco de las acciones a partir del flujo de dividendos descontado por el rendimiento exigido o costo de oportunidad del accionista (k_e) para inversiones de riesgo similar. Este procedimiento fue explicado en el capítulo anterior, así que ahora entraremos un poco más en detalle sobre las hipótesis que sustentan la valuación de acciones cuando utilizamos el método de valuación por dividendos. Primero, supongamos que la compañía no tiene utilidades, por lo tanto no reinvierte en sí misma y reparte todas las utilidades como dividendos. Si la compañía no reinvierte, entonces no crece y, por lo tanto, no variarán las exigencias de capital de trabajo. Si la cifra de la depreciación se iguala a la necesaria para la renovación de bienes de uso, entonces la cifra de dividendos se igualará a la utilidad neta después de impuestos y representará una perpetuidad igual a los dividendos del primer año. A continuación, se muestra el flujo de dividendos descontado, que es idéntico al que vimos en el capítulo anterior cuando mostrábamos cómo se valuaba una perpetuidad:



El valor de la perpetuidad puede calcularse simplemente dividiendo el flujo de efectivo del activo (en este caso, los dividendos del primer año) por la tasa de interés (en este caso, el costo de oportunidad del accionista):

$$P = \frac{D_1}{k_e}$$

Ejemplo: Calypso S.A. no crece y distribuye un dividendo anual a perpetuidad de \$ 10, siendo el costo de oportunidad de los accionistas de 20 % anual:

$$P = \frac{10}{0,20} = 50$$

Las ganancias de capital no son importantes en la perpetuidad

Cuando los inversores compran acciones de una compañía esperan obtener dos tipos de ganancias: los dividendos y las ganancias de capital (si es que el precio del próximo año es mayor al del año corriente). Por caso, para calcular el precio de hoy, descontamos el dividendo y el precio de las acciones dentro de un año:

$$P_0 = \frac{D_1 + P_1}{(1 + k_e)} = \frac{10 + 50}{(1,20)} = 50$$

El precio del año siguiente será igual al dividendo y al precio al final del segundo año, descontados por un año

$$P_1 = \frac{D_2 + P_2}{(1 + k_e)}$$

Podemos expresar nuevamente el precio de hoy reemplazando en la fórmula anterior el valor de P_1 :

$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + k_e)} + \frac{D_2 + P_2}{(1 + k_e)^2}$$

Finalmente, la corriente total de dividendos y precios luciría de la siguiente forma, donde t representa un período muy lejano:

$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + k_e)} + \frac{D_2}{(1 + k_e)^2} + \frac{D_3}{(1 + k_e)^3} + \frac{D_4}{(1 + k_e)^4} + \dots + \frac{P_t}{(1 + k_e)^t}$$

Observe en la tabla 6.6 cómo, a medida que se avanza en el tiempo, el valor actual de la corriente de dividendos acumulados aumenta su participación en el precio total, a la par que el valor actual del precio futuro tiende a cero. La razón es sencilla: el valor de las acciones de una empresa está dado fundamentalmente por el valor actual de sus dividendos, pues si consideramos que las acciones se venderán dentro de muchos años, el precio que se obtenga en aquel momento tiene hoy un valor muy próximo a cero.

| Período | Valor actual dividendos acumulados | Valor actual precio futuro | Total |
|---------|---------------------------------------|-------------------------------|-------|
| 1 | 8,33 | 41,67 | 50 |
| 2 | 15,28 | 34,72 | 50 |
| 3 | 21,06 | 28,94 | 50 |
| 4 | 25,89 | 24,11 | 50 |
| 10 | 41,92 | 8,08 | 50 |
| 50 | 49,99 | 0,01 | 50 |

Tabla 6.6. Composición del valor de la acción: valor actual de los dividendos y de las ganancias de capital (en \$)

La composición relativa del valor de las acciones puede verse en la figura 6.4. A medida que avanzamos en el tiempo, el valor actual disminuye su participación relativa. Para un período de 50 años, el valor actual se compone casi totalmente por el valor actual de los dividendos acumulados.

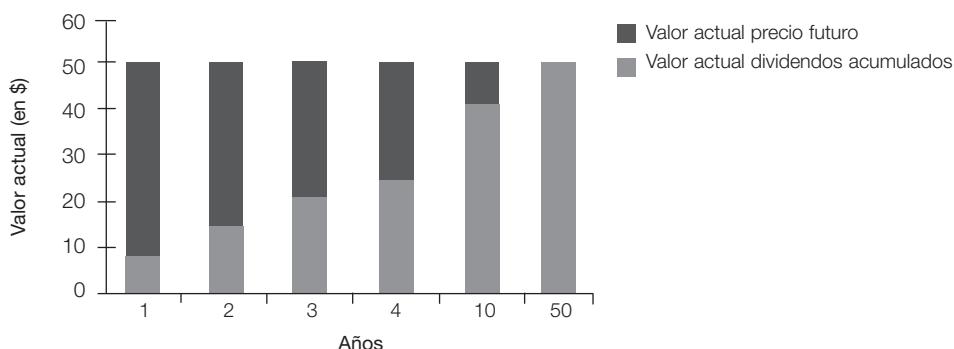


Figura 6.4. Composición del valor de una acción

Rendimientos de la inversión en acciones

Al igual que en las obligaciones, las acciones ofrecen dos tipos de rendimientos: los dividendos y las ganancias de capital. En términos relativos, puede calcularse el *dividend yield*, que es el equivalente del *current yield* de los bonos, y también la ganancia de capital.

El rendimiento por dividendos o *dividend yield*

El *dividend yield* (DY) surge de relacionar el dividendo actual con el precio de la acción:

$$DY = \frac{D}{P} = \frac{10}{50} = 0,20$$

Note que en el caso de la perpetuidad, para acciones que no crecen, el *dividend yield* es exactamente igual al rendimiento esperado o exigido por los accionistas, *ke*.

Ganancias de capital

Las ganancias de capital (G) surgen, al igual que en las obligaciones, de relacionar el precio del próximo año con el precio actual de las acciones. Suponga que las acciones de Calypso S.A. han subido a \$ 55 al cabo de un año.

$$G = \frac{P_1 - P_0}{P_0} = \frac{55 - 50}{50} = 0,10$$

Rendimiento total de la inversión en acciones

Surge de la suma de la ganancia por dividendos más la ganancia (pérdida) de capital. Así, los inversores en acciones de Calypso S.A. habrán ganado 30% en al año:

$$DY + G = 0,20 + 0,10 = 0,30$$

Valuación de acciones con crecimiento constante

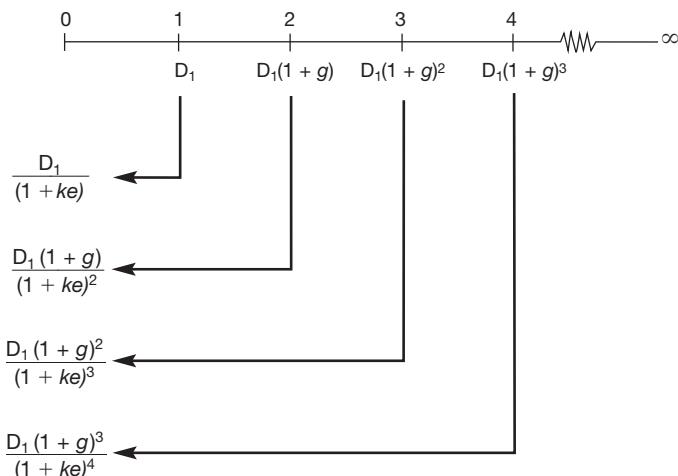
Supongamos ahora que se trata de calcular el valor de las acciones de Telefonía Celular S.A., una firma que tiene un alto potencial de crecimiento, pues se mueve en un sector donde las posibilidades de expansión le obligan a reinvertir una proporción de sus utilidades, de forma tal que distribuye sólo una parte como dividendos. El resto es invertido dentro de la misma empresa para comprar activos de trabajo y seguir creciendo en ventas y resultados. Supongamos que la compañía como un todo crece a una tasa g^9 . Es razonable que si las ventas, y todos los costos, los gastos y los activos crecen a esa tasa, los dividendos también lo hagan.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ventas | 100 | 105,0 | 110,3 | 115,8 | 121,6 |
| Costos | 50 | 52,5 | 55,1 | 57,9 | 60,8 |
| Impuestos | 20 | 21,0 | 22,1 | 23,2 | 24,3 |
| Utilidad neta | 30 | 31,5 | 33,1 | 34,7 | 36,5 |
| Dividendos (50%) | 15 | 15,8 | 16,5 | 17,4 | 18,2 |

Tabla 6.7. Estado de resultados y distribución de dividendos de Telefonía Celular S.A. (en \$)

Como puede verse en la tabla 6.7, cuando la compañía crece como un todo a 5%, los dividendos crecen a la misma tasa. Por lo tanto, podemos plantear en un eje de tiempo la corriente de dividendos, tal como lo hicimos en el capítulo 5.

⁹ En general, se simboliza la tasa de crecimiento como g (del inglés *growth*, crecimiento)



El precio de las acciones, aplicando la fórmula de Gordon que vimos en el capítulo anterior, será:

$$P = \frac{D_1}{ke - g} = \frac{10}{0,20 - 0,05} = 66,66$$

Observe que si la compañía no creciera, $g = 0$, el precio de las acciones de Telefonía Celular S.A. sería igual a \$ 50. La diferencia (66,66 – 50) se atribuye al **valor de las oportunidades de crecimiento** que el mercado está dispuesto a pagar. Podemos despejar de la ecuación el rendimiento esperado por los accionistas cuando hay crecimiento:

$$ke = \frac{D_1}{P} + g = \frac{10}{66,66} + 0,05 = 0,20$$

Existen algunos cuestionamientos que se realizan al modelo de Gordon. A continuación los mencionamos y realizamos un comentario sobre cada uno de ellos:

- 1) La fórmula no puede utilizarse a menos que $ke > g$.
- 2) Los dividendos no crecen a una tasa estable.
- 3) Hay empresas que pagan dividendos muy irregularmente.

La primera crítica no representa un problema para el modelo de los dividendos con crecimiento, pues ke siempre es, a la larga, mayor que g . Sí es posible que existan compañías que crezcan muy fuerte los primeros años y se estabilicen luego en una tasa de crecimiento más baja, cercana a la del crecimiento del PBI, que siempre crece a tasas de un dígito. En el largo plazo, ninguna compañía puede crecer más rápidamente que la economía en que opera. Esto significa que, en términos reales, la tasa de crecimiento de largo plazo debe situarse en torno a 3 ó 4%; en cambio, el costo de capital ke siempre es mayor a 3 ó 4%. En la próxima sección se re-

formula el modelo para mostrar un crecimiento por fases. De esta forma, la primera crítica no representa un obstáculo para el uso de la fórmula de los dividendos con crecimiento constante. La segunda crítica plantea un fenómeno cierto: los dividendos no crecen a tasas estables; algunos años se reducen, otros crecen con más fuerza y en algunos años tal vez no haya dividendos. Pero la tasa g precisamente plantea una **media geométrica**; esto es, la tasa a la que se supone crecerán en promedio los dividendos. Por ejemplo, podríamos decir que los dividendos crecerán a 3% anual, aunque, sin embargo, su patrón se parezca al de la tabla 6.8.

| Año | Dividendo (\$) | Variación anual (%) |
|-----|----------------|---------------------|
| 1 | 0,8 | |
| 2 | 0,84 | 5,0 |
| 3 | 0,9 | 7,0 |
| 4 | 0,92 | 2,0 |
| 5 | 0,96 | 4,3 |

Tabla 6.8. Variación anual de los dividendos

La tasa de crecimiento histórico de los dividendos, calculada como un promedio geométrico, es 4,66%. Tomando como valor presente $C_0=0,80$, valor futuro $C_n=0,97$ y $n=4$, resolviendo para i , resulta $0,80(1+i)^4 = 0,97$. Luego, despejando resulta $i = 4,66\%$. De forma tal que la tasa de crecimiento representa el promedio compuesto al que se supone crecerán los dividendos, aunque puedan existir variaciones anuales.

Con respecto a la tercera crítica, es cierto que algunas empresas no tienen políticas de dividendos bien definidas, una situación observada en varias compañías situadas en países sudamericanos. Ciertamente, el modelo de Gordon no es el adecuado para valuar acciones en estos casos, aunque puedan existir algunos casos de compañías maduras que tengan, además, una política de dividendos establecida, en cuyo caso el modelo podría ser conducente.

Estimación de la tasa de crecimiento

Para estimar la tasa de crecimiento de dividendos, la forma más sencilla consiste en multiplicar el ROE por la tasa de retención:

$$g = \text{ROE} \times \text{tasa de retención}$$

Imaginemos una compañía que tiene un ROE = 10% y retiene 50% de las utilidades. El razonamiento es que entonces la mitad de las utilidades vuelve a ganar 10% y, por lo tanto, la compañía crecerá como un todo a 5%:

$$g = 0,10 \times 0,50 = 0,05$$

La otra forma de observar la tasa histórica de crecimiento es calcular un promedio geométrico o a través de una estimación lineal o exponencial. La tasa de crecimiento promedio geométrico, con los datos de la tabla 6.7, es:

$$g = \left(\frac{0,96}{0,80} \right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 0,0466$$

Otra posibilidad es establecer una estimación lineal o logarítmica, según la forma en que evolucionaron los dividendos.

Si asumimos que la forma en que evolucionaron los dividendos de la tabla 6.7 es exponencial, podemos utilizar una función muy sencilla de la aplicación Excel para obtener la pendiente de la curva, llamada **estimación logarítmica**, tal como aparece en el cuadro de recursos auxiliares 6.2.

| ESTIMACION.LOGARITMICA(B4:B8;A4:A8) | |
|-------------------------------------|-----------|
| Año | Dividendo |
| 1 | 0,8 |
| 2 | 0,84 |
| 3 | 0,9 |
| 4 | 0,92 |
| 5 | 0,97 |

ESTIMACION.LOGARITMICA

Conocido_y = {0,8\0,84\0,9\0,92\0,
Conocido_x = {1\2\3\4\5}
Constante = valor_lógico
Estadística = {1,04878677798668;0,76}

Devuelve una matriz de valores que describe los datos en forma de curva exponencial, calculada mediante un análisis de regresión.

Conocido_y es el conjunto de valores de Y conocidos en la relación $y = b \cdot m^x$.

Resultado de la fórmula = 1,048786778

Recursos auxiliares 6.2. La estimación logarítmica en la planilla de cálculo

Esta función devuelve una matriz de valores que describe los datos en forma de curva exponencial, calculada mediante un análisis de regresión. La variable x de la función nos da la pendiente, que arroja una tasa de crecimiento de alrededor de 4,8%, un poco mayor a la obtenida por el método de la tasa promedio geométrica. La figura 6.5 muestra la línea que proporciona el “mejor ajuste” a los datos, asumiendo que la función es exponencial.

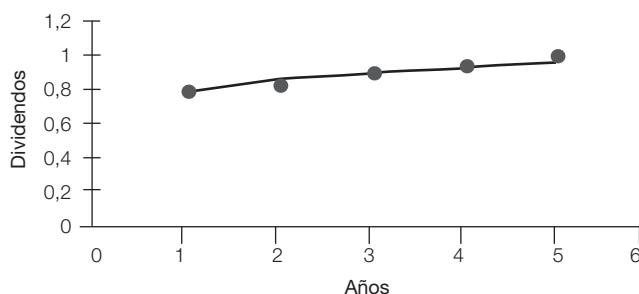


Figura 6.5. Estimación logarítmica de la tasa de crecimiento de los dividendos

Valuación de acciones con fases de crecimiento variable

Cuando se descubre un buen negocio, lo más seguro es que el crecimiento sea muy alto al principio (caso telefonía celular); luego ese crecimiento espectacular suele dar paso a un crecimiento más moderado, más alineado con el crecimiento global de la economía (PBI). De esta forma, es posible valuar las acciones de una compañía planteando más de un estadio de crecimiento: una fase con un crecimiento elevado y una fase subsiguiente donde el crecimiento es menor. Para la primera fase ya no tenemos una perpetuidad, sino que la empresa crece a una tasa g durante t períodos. Siendo D_1 el dividendo del primer año y sumando los valores actuales de los dividendos hasta el período t , tenemos:

$$S = \frac{D_1}{(1 + ke)} + \frac{D_1(1 + g)}{(1 + ke)^2} + \frac{D_1(1 + g)^2}{(1 + ke)^3} + \dots + \frac{D_1(1 + g)^{t-1}}{(1 + ke)^t}$$

Debido a que la expresión de la suma de términos resulta ser una progresión geométrica, de razón $(1 + g)/(1 + ke)$, aplicamos la fórmula de la suma de términos

$$S = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

y reemplazando tenemos el valor de la primera fase de crecimiento.

$$\frac{D_1}{(1 + ke)} \times \frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + ke}\right)^t}{1 - \frac{(1 + g)}{(1 + ke)}}$$

Sacando común denominador y simplificando términos, también podemos obtener una expresión más reducida:

$$D \times \frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + ke}\right)^t}{ke - g}$$

Finalmente, sumamos al valor de la primera fase de crecimiento el valor de la continuidad, que surge de calcular el valor de la perpetuidad que se desarrolla a partir del período $t + 1$, (cuyo primer dividendo es D_{t+1}) con otra tasa de crecimiento g' , y luego actualizarla por ke durante t períodos para obtener finalmente el precio de la acción:

$$P = D \times \frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + ke}\right)^t}{ke - g} + \frac{D_{t+1}}{(ke - g') \times (1 + ke)^t}$$

Ejemplo: suponga que Telefonía Celular S.A. crece a 5% durante un período de diez años, al cabo de los cuales la competencia, la aparición de productos sustitutos y un mercado satisfecho hace que la tasa de crecimiento se ubique en 2%. Suponiendo un dividendo de \$ 10 para el primer año, el dividendo del año $t = 10$ sería $10 (1,05)^9 = 15,51$. El dividendo del año siguiente, correspondiente al período $t + 1$, sería $15,51 \times (1,02) = 15,82$

El crecimiento de los dividendos se muestra en la figura 6.6:

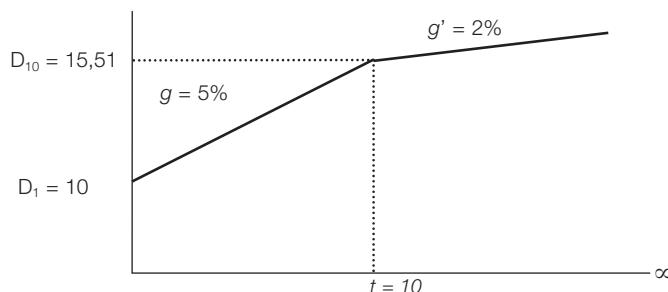


Figura 6.6. Dividendos con crecimiento por fases

$$P = 10 \times \frac{1 - \left(\frac{1 + 0,05}{1 + 0,20}\right)^{10}}{0,20 - 0,05} + \frac{15,82}{(0,20 - 0,02) \times (1 + 0,20)^{10}} = 49,13 + 14,19 = 63,31$$

Valuación de las acciones por descuento del **equity cash flow**

El modelo de descuento de los dividendos utiliza una definición estricta del *equity cash flow*, pues se basa en que el único flujo de efectivo que recibe éste son los dividendos. Pero el *equity cash flow* es, como lo definimos en el capítulo 4, un concepto más amplio. Es el flujo de efectivo residual después de pagar los intereses y las amortizaciones de capital y lo definímos de la siguiente forma:

- EBIT
- + Depreciación y amortización
- ± Cambios en el capital de trabajo
- ± Cambios en los activos fijos (CAPEX)
- Impuestos
- Intereses por deudas
- ± Cambios en la deuda
- ± Cambios en otros activos y pasivos
- Equity cash flow*

El *equity cash flow* es una medida de aquello que la compañía puede pagar como dividendos. Uno de los principales cuestionamientos al modelo de los dividendos era que muchas veces las empresas no pagan dividendos por varios años o lo hacen muy irregularmente. Existe una cantidad de factores que hacen que el flujo de dividendos pueda ser distinto al *equity cash flow*, por ejemplo:

- Política de mantener dividendos estable.
- Requerimientos de inversión.
- Impuestos personales.
- Señalización.

Por ejemplo, las compañías que deseen mantener una política de dividendos estable recurrirían al endeudamiento o a la emisión de nuevas acciones en los períodos en que el flujo de fondos residual no alcance para pagar dividendos. Los requerimientos de inversión podrían hacer que tampoco alcance el dinero para pagar un dividendo estable. Por otra parte, los impuestos personales podrían hacer que los accionistas prefieran ganancias de capital a dividendos, si éstos están gravados con tasas más altas. Por último, el pago de un dividendo puede deberse a un gesto de “señalización”, cuando la compañía quiere mandar un mensaje al mercado, haciéndole creer que espera un futuro promisorio, aunque tal vez los números actuales no muestren tal cosa.

El descuento del *equity cash flow* puede ser visto como una alternativa al modelo de los dividendos. Como los dividendos son a veces menores o mayores al flujo de efectivo del accionista, las estimaciones del valor de las acciones suele ser diferente.

El *equity cash flow* es mucho más explícito que el modelo de los dividendos, ya que definimos cada ítem integrando los resultados con los flujos derivados de la inversión y el financiamiento, donde el flujo de efectivo aparece determinado en un modelo explícito, como el que mostramos en el capítulo de la planificación financiera de largo plazo, donde integrábamos los estados financieros.

Cuando los dividendos son iguales al *equity cash flow*

Para que los dividendos sean iguales al flujo de efectivo del accionista, la compañía debería repartir como dividendos a los accionistas todo el flujo de efectivo disponible después de los requerimientos de inversión, intereses y amortizaciones de deudas.

El segundo caso en que los dividendos se igualarían con el *equity cash flow* es aquel en que la empresa reinvierte este último en proyectos con VAN = 0 sin crear ningún valor (por ejemplo, podría invertirlos en adquisiciones que no crean valor o en títulos del mercado financiero, que correctamente valuados en un mercado eficiente no tendrían posibilidad de tener un VAN positivo). En estos casos, la reinversión del flujo de efectivo no aumenta el flujo de efectivo para el accionista en el futuro y por eso decimos que los dividendos se igualarán al *equity cash flow*.

Cuando los dividendos son distintos al *equity cash flow*

Cuando la compañía reinvierte el flujo de efectivo debido a las necesidades de crecimiento, los dividendos en general son menores al flujo de efectivo disponible para el accionista, precisamente porque no se distribuye todo el flujo de efectivo como dividendos sino que se reinvierte una parte dentro de la firma. Ahora bien, también puede ocurrir que reinvierta el excedente en títulos de corto plazo, con valor actual neto cero, o que realice adquisiciones con VAN negativo o nulo. Estas reinversiones hacen crecer a la empresa en tamaño, pero no siempre en valor. La consecuencia puede ser una reducción en el coeficiente de endeudamiento, lo cual también puede originar una pérdida en el valor.

Cuando se reparten dividendos por encima del *equity cash flow* la firma debe emitir nuevas acciones o deuda para financiar el mayor pago de dividendos. Esto puede ser realizado con una política de señalamiento, pero debe tenerse en cuenta que el capital externo genera costos de emisión. Otro punto es que puede aumentar el coeficiente de endeudamiento y pagar dividendos en exceso puede crear un problema de racionamiento de capital, si después la compañía encuentra dificultades para conseguir el financiamiento necesario para una expansión.

Valuación de acciones preferidas

De nuevo, el valor de las acciones preferidas es el valor presente de la corriente de dividendos preferidos. Si la acción tiene un dividendo preferido de \$ 10 pagadero al final de cada año, el valor de la acción preferida es la perpetuidad que representa el dividendo preferido descontado por k_p que, supondremos, es de 10%:

$$P_p = \frac{D_{p1}}{(1 + k_p)} + \frac{D_{p2}}{(1 + k_p)^2} + \frac{D_{p3}}{(1 + k_p)^3} + \dots \infty$$

Esto puede simplificarse con la siguiente fórmula:

$$P_p = \frac{D_p}{k_p} = \frac{10}{0,10} = 100$$

Valuación de acciones a partir del *price earning*

Uno de los indicadores utilizados con más frecuencia como una medida rápida acerca de cómo el mercado valora las acciones es el ratio precio-beneficio, más ampliamente conocido como *price earning* (PER), que ya vimos en el capítulo 3. El PER es un múltiplo del beneficio de la empresa que, desde el punto de vista matemático, indica la relación existente entre el valor de mercado de una acción (P) y el BPA (beneficio por acción)¹⁰. El PER generalmente se interpreta como la cantidad de veces que la ganancia por acción cabe en su propio precio.

$$PER = \frac{P}{BPA}$$

El PER también es igual al precio de todas las acciones, dividido por la utilidad neta de la empresa:

$$PER = \frac{\text{Valor de mercado de las acciones}}{\text{Utilidad neta}}$$

Ejemplo: la utilidad neta de Omega S.A. ha sido en el último año de \$ 3.000.000 y la cantidad de acciones en circulación es de 10.000 (el beneficio por acción del último año ha sido de \$ 300). La acción cotiza a \$ 2.400, por lo tanto su PER será:

$$PER = 2.400/300 = 8$$

Esto significa que los inversores están dispuestos a pagar el equivalente de 8 veces por cada peso de ganancia de Omega.

¿Cómo interpretar un PER alto o bajo? Recordemos por un momento la fórmula de los dividendos de Gordon para determinar el precio de la acción:

¹⁰ En inglés se denomina *earning per share* (EPS): el beneficio por acción.

$$P = \frac{D_1}{k_e - g}$$

Siendo DPA los dividendos por acción y BPA los beneficios por acción, podemos expresar el PER como:

$$PER = \frac{P}{BPA} = \frac{DPA}{(k_e - g)BPA} = \frac{Payout}{k_e - g}$$

Ahora podemos apreciar que un PER alto (bajo) puede indicar que:

- a) Los inversores esperan un alto (bajo) crecimiento de los dividendos.
- b) La acción tiene un riesgo muy bajo y, por lo tanto, la tasa de rentabilidad exigida a las acciones (k_e) es más baja.
- c) Se espera que la empresa observe una alta tasa de reparto (DPA/BPA).

Observe que los factores a) y c) interactúan, puesto que una tasa de reparto alta significa menor crecimiento.

¿Cómo se utiliza el PER para estimar el valor de las acciones de una empresa?

Simplemente, multiplicando el beneficio por acción por el PER de una empresa comparable o por el PER del sector donde se encuentra la empresa bajo análisis:

$$P = BPA \times PER_{sector}$$

En la práctica, para obtener una medida rápida del valor de las acciones de una empresa se multiplica el beneficio de esta última por el PER de empresas comparables. Si bien el PER es un indicador que contiene una cantidad de limitaciones, es muy utilizado por los inversores y analistas financieros, pues además de proporcionar rápidamente una medida de comparación, existen otras razones tales como:

- a) Proporciona una medida normalizada para comparar precios de las acciones al indicar cuánto está pagando el mercado por cada peso de beneficio de una acción determinada.
- b) Las estimaciones para calcularlo suelen ser más sencillas que el modelo de Gordon, además de ser más útil en el caso de las acciones que no suelen pagar dividendos.

A veces se interpreta como una medida de la calidad y el aprecio que tienen los inversores por los beneficios de la firma. Si bien existen buenas razones para que se use el *price earning*, también hay razones para que se haga un uso impropio de éste, según puede apreciarse en la tabla 6.9.

| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| Simple de calcular y ampliamente disponible para empresas de capital abierto. Facilita las comparaciones entre acciones. | Suponer que eliminan la necesidad de hacer hipótesis sobre riesgo, crecimiento y dividendos. |
| Relaciona el precio que se paga por los beneficios actuales. | Suponer que refleja mejor los humores y percepciones del mercado. |
| Sustituto de otras características de la firma, incluyendo riesgo, rendimiento y crecimiento. | Puede ser influido por las convenciones contables, a partir del cálculo del beneficio. |

Tabla 6.9. Ventajas y desventajas del PER

Factores que afectan al PER: ROE, crecimiento y rentabilidad exigida

Entre los factores que afectan al PER, están:

- La rentabilidad contable sobre las acciones (ROE).
- El crecimiento (esto último relacionado con la política de distribución de dividendos).
- La rentabilidad exigida a las acciones.
- Las tasas de interés.

La mejor forma de ver el efecto de estos factores sobre el PER es a través de un ejemplo. **Es importante aclarar que los ejemplos que se desarrollan a continuación suponen que el valor de mercado de la acción refleja exactamente el descuento del flujo de fondos del accionista con k_e .** Si se cumple este supuesto, las relaciones que estableceremos entre ROE, k_e y el crecimiento serán esencialmente válidas. La tabla 6.10 muestra seis empresas diferentes que se financian exclusivamente con acciones. En todos los casos, la rentabilidad exigida a las acciones (k_e) es de 10%. El valor de la inversión, medido por el patrimonio neto, es de \$ 100.000.000. Ordenadas de izquierda a derecha por rentabilidad creciente, la empresa A es la que menor rendimiento tiene: el ROE es de 10%, luego la empresa B tiene un rendimiento de 12%, y así sucesivamente hasta la empresa E, que ostenta el rendimiento más alto, con un ROE de 18%. La empresa F es la única cuya rentabilidad se encuentra por debajo del costo de capital, ya que tiene un ROE de 8%. En todos los casos, las utilidades se distribuyen como dividendos, de forma tal que la tasa de reparto (*payout ratio*) es de 100%.

Calcularemos ahora el PER en dos situaciones: a) sin retención de beneficios y b) con retención de beneficios.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Rentabilidad exigida a las acciones, k_e | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| Patrimonio neto | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Utilidad neta | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 8 |
| ROE | 10% | 12% | 14% | 16% | 18% | 8% |
| Dividendos | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 8 |
| PER sin retención de beneficios | | | | | | |
| Tasa de reparto | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Tasa de retención | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Tasa de crecimiento (ROE x tasa de retención) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Valor de mercado de las acciones | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 80 |
| PER | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PER con retención de beneficios | | | | | | |
| Dividendos | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 |
| Tasa de retención | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% |
| Tasa de crecimiento (ROE x tasa de retención) | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 4% |
| Valor de mercado de las acciones | 100 | 150 | 233 | 400 | 900 | 67 |
| PER | 10,0 | 12,5 | 16,7 | 25,0 | 50,0 | 8,3 |

Tabla 6.10. Relación del PER con el crecimiento

Obtenemos el valor de mercado de las acciones descontando los dividendos con la rentabilidad exigida a las acciones y, luego, calculamos el PER, dividiendo el valor de mercado de las acciones por la utilidad neta. **El resultado es que el PER se mantiene constante en todos los casos cuando las empresas no retienen beneficios y es igual a 10.** Esto nos sugiere la primera conclusión importante: si la empresa no crece, el PER se mantiene constante. No sólo es necesaria una buena rentabilidad por encima del costo de los recursos, sino que también es necesario el crecimiento para incrementar el *price earning*.

Si la empresa no crece, el PER se mantiene constante. Para que aumente el PER es necesario crecer y que $ROE > ke$.

Si esto último se cumple, tanto mayor será el aumento en el PER como mayor sea el crecimiento.

Los ejemplos nos permiten concluir que:

- 1) El crecimiento esperado de la empresa (g) es el crecimiento de los beneficios y los dividendos. No basta tener un ROE elevado para tener un PER alto si no hay crecimiento y tampoco basta crecer si la empresa no invierte en proyectos con rentabilidad superior al costo de los recursos. La proporción de beneficios que se reparte como dividendos –y, por lo tanto, la tasa de retención– está relacionada con el crecimiento.
- 2) Si la empresa reparte todos los beneficios como dividendos y no crece, el PER se mantiene constante, aun cuando el ROE se ubique por encima del costo de capital exigido por el accionista.
- 3) Cuando la empresa retiene beneficios (y crece) el PER aumenta constantemente a medida que el ROE es más alto y disminuye sólo en el caso de la empresa F (8,3), cuya rentabilidad es inferior al costo de los recursos. Esto nos permite concluir que si la empresa crece, un aumento de la rentabilidad siempre hace aumentar el PER y tanto mayor será su aumento cuanto mayor es el crecimiento. Pero ocurre a la inversa cuando la rentabilidad es inferior al costo de los recursos y, en este caso, la empresa F destruye valor al invertir los recursos a una tasa de rendimiento por debajo del costo de capital.
- 4) Cuanto mayor es la rentabilidad exigida a las acciones, menor es el PER.

4. Determinantes del costo de oportunidad del dinero

Hasta el momento, hemos utilizado varias fórmulas para determinar precios de activos e introducimos una tasa de interés que representaba el costo de oportunidad del inversor. La tasa de interés representa el precio que se paga por “alquilar” dinero durante un período de tiempo; los individuos que ahorrar dinero lo prestan, a cambio de un interés, a aquellos individuos cuyo consumo es superior a su ingreso. La idea es intercambiar el consumo de hoy por un mayor consumo en el futuro. Del otro lado, los prestatarios concuerdan en aumentar su poder de compra hoy a cambio de pagar un precio en su consumo futuro. Además del interés “puro” que representa el valor tiempo del dinero, hay cuatro factores que determinan el costo de oportunidad del dinero: la **inflación**, el **riesgo**, los **impuestos** y la **volatilidad**, que describimos a continuación.

Riesgo

A mayor riesgo en una inversión, el inversor siempre esperará una compensación en forma de mayor rendimiento. A pesar de que trataremos este tema en profundidad en el próximo capítulo, conviene diferenciar ciertas clases de riesgo.

Riesgo de *default*. Se refiere al riesgo de impago por parte del acreedor. En general, los bonos del gobierno de Estados Unidos son considerados libres de riesgo. El riesgo de *default* es un factor crítico para la determinación de las tasas de interés en las obligaciones y están relacionadas con la capacidad de pago del deudor para servir los intereses y el capital.

Riesgo de variabilidad de precio. Aun en ausencia de riesgo de impago, en el caso de los bonos y las acciones, existe el riesgo de la variabilidad del precio, cuando al cambiar las tasas de interés los inversores reclaman mayores o menores rendimientos, lo cual se refleja en una baja o en un aumento del precio de los títulos.

Derechos. La deuda exige obligación de pagar, si no, hay consecuencias legales. En cambio, en el caso de los accionistas, no se les promete un dividendo. Si la gerencia resuelve retener beneficios y no pagar dividendos, los accionistas nada pueden hacer. Por lo tanto, reflejando diferencias de riesgo, el costo de oportunidad del accionista suele ser mayor que el del obligacionista.

Inflación esperada

A mayor inflación, mayor es el rendimiento exigido, pues los inversores se fijan en el poder adquisitivo de la moneda. La evidencia empírica sugiere que los rendimientos de los títulos incorporan la inflación esperada. Piense por un momento en los individuos que depositan dinero en un banco: si la inflación aumenta y esto no se convalida en mayores rendimientos en pizarra, los individuos tendrían un incentivo para retirar su dinero y comprar bienes, que suben de precio a tasas mayores que las que pagan los bancos. Éstos no podrían mantener rendimientos negativos por períodos muy prolongados. Del otro lado, las compañías que solicitan dinero estarían en condiciones de pagar tasas de interés nominales más altas, pues han subido los precios de los bienes que venden.

Impuestos

Los inversores siempre calculan sus rendimientos después de impuestos. Desde el punto de vista de la compañía que pide dinero, como los intereses son deducibles del impuesto a las ganancias, su verdadero costo suele ser calculado como $kd(1 - t)$.

De la misma forma, quien presta dinero, si las tasas de impuestos aumentan, necesitarán cobrar una tasa de interés mayor antes de impuestos para mantener el mismo rendimiento después de impuestos.

Vencimiento y estructura temporal de la tasa de interés

Mencionamos anteriormente la relación que existe entre las tasas de interés y la vida media de un título como la “estructura temporal de la tasa de interés”. Volveremos sobre este tema en el capítulo 20 con un ejemplo real, pero por ahora diremos que una de las formas más comunes que suele asumir la estructura temporal es la ascendente. Los pagos que se recibirán en años futuros son descontados con tasas más altas, indicando las oportunidades disponibles para los inversores basados en el plazo en que ellos están dispuestos a colocar su dinero. Los precios de los títulos que tienen vencimientos más largos suelen ser más sensibles a los cambios en las tasas de interés y este mayor riesgo de precio hace que los inversores le exijan mayores rendimientos.

Resumen

En este capítulo hemos visto cómo se valúan los principales títulos que emiten las empresas para financiarse: obligaciones y acciones. La mecánica de valuación consistió en ambos casos en el descuento del flujo de efectivo proporcionado por el título. Luego vimos la valuación alternativa de las acciones a través del *price earning*, que también era afectado por la tasa de interés, el riesgo y el crecimiento.

Finalmente, vimos que el costo de oportunidad del dinero es afectado por cuatro factores básicos: el riesgo, la inflación, los impuestos y el vencimiento.

Preguntas

1. Explique el significado del término **rentabilidad al vencimiento** (*yield to maturity*).
2. ¿Cuáles son los rendimientos que se tienen al comprar bonos? ¿Qué se entiende por ganancia de capital y ganancia de intereses?
3. ¿Usted esperaría que las obligaciones que pagan cupones semestrales se venda a un precio más alto o más bajo que obligaciones equivalentes que pagan un cupón anual?
4. Explique la diferencia entre **riesgo precio/tasa de interés** y **riesgo de reinversión**.
5. Suponga que tiene tres bonos del tipo *bullet*, con vencimiento a los 5, 10 y 25 años. ¿Cuál de estos bonos tiene mayor riesgo de reinversión y por qué? ¿Cuál tiene mayor riesgo precio/tasa de interés?
6. ¿Cuál es el tipo de bono que no tiene riesgo de reinversión? ¿Cuál el que tiene mayor riesgo precio/tasa de interés?
7. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa
 - a) Cuando el bono cotiza bajo la par, la *TIR* es mayor que el rendimiento corriente.
 - b) Si el bono cotiza sobre la par, la *TIR* es mayor que la tasa del cupón y que el rendimiento corriente.
 - c) Si el bono cotiza a la par, la *TIR*, la tasa del cupón y el rendimiento corriente son iguales.

8. Dada la siguiente expresión, indique cuál de las respuestas es correcta.

El *price earning* es un múltiplo que significa:

- La cantidad de dividendos que los inversores están dispuestos a pagar por las acciones de la empresa.
- La relación que existe entre el valor de mercado de una acción (P) y el BPA (beneficio por acción).
- El precio de todas las acciones dividido por la utilidad neta de la empresa.

9. Comente la siguiente afirmación:

“Si la tasa de crecimiento es muy variable, el modelo de valuación por dividendos es inconducente”.

Problemas

1. La siguiente tabla contiene información sobre tres obligaciones emitidas por la compañía Altos Hornos con un valor nominal de \$ 1.000. Hoy es 1 de enero de 2002.

| Cupón | Vencimiento | Años para el vencimiento |
|--------|-------------|--------------------------|
| 5% | 2007 | 5 |
| 8% | 2017 | 15 |
| 12 5/8 | 2027 | 25 |

- ¿Por qué el cupón varía tan ampliamente?
- ¿Cuál es el valor de cada bono si $k_d = 8\%$?
- ¿Cuál sería el valor si los cupones fueran semestrales en vez de anuales? (Resuelva sólo para el bono de cinco años).
- ¿Cuál es la tasa nominal y la tasa efectiva de rendimiento del bono de quince años?
- ¿Cuál es el precio esperado del bono de cinco años dentro de un año (1 de enero de 2003) y su ganancia de capital si el rendimiento requerido es de 8%?
- ¿Cuál es el rendimiento total esperado del bono de cinco años al 1 de enero de 2003?
- Si usted fuera un inversor en condiciones de pagar impuestos, ¿cuál de los tres bonos preferiría y por qué?
- Si usted pensara que las tasas de interés van a caer, ¿qué tipo de bonos compraría para maximizar su ganancia de capital de corto plazo?

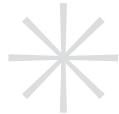
2. Suponga que usted compró la obligación de cinco años de Altos Hornos y piensa mantener su dinero invertido en bonos por cinco años. Suponga que la tasa de interés se reduce a 5% y permanece en ese nivel por cinco años, de forma tal que usted reinvierte todos los cupones que el bono le paga a 5% durante dicho lapso:

- ¿Cuál es su tasa de rendimiento compuesta (TIR modificada)?
- ¿Qué hubiera pasado si la tasa de interés hubiera subido a 10%?
- ¿Cómo habrían diferido los resultados si hubiera comprado el bono de 15 años en vez del de cinco?

3. Se espera que los dividendos por acción de la empresa Manguinhos crezcan indefinidamente a 5% anual, acompañando el crecimiento general de la economía. Si el dividendo del próximo año es de \$ 10 y el rendimiento exigido por el mercado es de 10%, ¿cuál es el precio actual de la acción?
4. Si Manguinhos fuese a distribuir todos sus beneficios podría mantener una corriente regular de dividendos de \$ 15 por acción. Por lo tanto, ¿cuánto está pagando el mercado por las oportunidades de crecimiento de la acción?
5. Usted espera que el próximo año la empresa Pizza Up pague un dividendo de \$ 20 sobre sus acciones ordinarias. Después de eso espera que los dividendos crezcan a una tasa de 3% anual a perpetuidad. Si usted exige una rentabilidad de 15% sobre su inversión, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por las acciones?
6. El precio de las acciones de Marle Construcciones al 1 de enero de 2002 es de \$ 22 y se espera que crezcan a 5% anual:
 - a) ¿Cuál es la tasa esperada de rendimiento al principio de 2002? El dividendo esperado para dicho año sería de \$ 3.
 - b) ¿Cuál fue el *dividend yield* esperado y las ganancias de capital el 1 de enero de 2003? ¿Cuál es la relación entre el *dividend yield* y las ganancias de capital bajo la hipótesis de crecimiento?
7. Suponga que los inversores creen que las acciones de Cabañas Paul crecerán a 5% sólo durante cinco años, para luego bajar a 2% ¿Cuál sería el precio de las acciones Cabañas Paul si el rendimiento esperado es de 15% y el dividendo del año próximo será de \$ 100?
8. Las acciones comunes son valuadas suponiendo dividendos anuales. ¿Cuál sería el precio de la compañía Cuatro Estaciones si, en vez de pagar un dividendo de \$ 3 anuales, pagara dividendos trimestrales de \$ 0,75, manteniéndose el rendimiento esperado en 15% y la tasa de crecimiento en 5% anual?
9. Las empresas A y B mostraban los siguientes estados financieros al 3 de septiembre de 2002 y usted debe calcular el PER para las siguientes tasas de reparto (*payout ratio*): a) 1%; b) 50% y c) 100%.

| | A | B |
|-----------------|-------------|------------|
| Patrimonio neto | 122.200.000 | 62.700.000 |
| Utilidad neta | 3.300.000 | 8.400.000 |
| ke | 20% | 20% |

10. La empresa Trex reportó ganancias por acción de \$ 2,40 en 1993 y pago dividendos por acción de \$ 1,06. Las ganancias crecieron a una tasa de 5% anual en los últimos cinco años y se espera que crezcan a 6% anual desde 1994 en adelante. El rendimiento exigido por los accionistas era de 14% y era negociada por diez veces el valor de libros. Usted debe estimar:
 - a) El PER.
 - b) Cuál es la tasa de crecimiento de largo plazo que está considerada en el PER actual de la empresa.



"El mundo de los economistas puede haberse sorprendido cuando Harry Markowitz, Bill Sharpe y Merton Miller recibieron el Premio Nobel a la ciencia económica en 1990 por su trabajo pionero en la teoría de la economía financiera, pero de hecho era hora que las Finanzas recibieran el mismo y pleno reconocimiento que el amplio campo de la Economía".

Peter Bernstein
Capital Ideas Evolving

Capítulo 7

Riesgo y rentabilidad

Introducción

En los capítulos 5 y 6, tratamos el valor tiempo del dinero y la valuación de obligaciones y acciones. Cuando estimábamos el valor de estos títulos, decíamos que debía procederse al descuento de su flujo de fondos con una tasa de interés que reflejara el rendimiento de inversiones con riesgo similar. Sin embargo, hasta ahora no hemos explicado cómo se mide el riesgo y cómo influye en el rendimiento que debe requerirse a un activo riesgoso. Desde el punto de vista conceptual, debería existir un “ premio adicional” que le compense al inversor el mayor riesgo que está dispuesto a correr.

Comenzaremos describiendo la evidencia empírica en los mercados de capitales de Latinoamérica y Estados Unidos, lo cuál nos proporcionará una perspectiva acerca de cuáles fueron las recompensas por invertir en activos riesgosos. Evidentemente, existen inversiones más arriesgadas que otras, pero ¿cómo medimos la diferencia de riesgo? Para poder responder esta pregunta, primero debemos definir bien qué entendemos por riesgo, que es el tema en el que nos concentraremos en este capítulo.

La comprensión de la relación entre el riesgo y el rendimiento cumple un rol fundamental en el diseño de un portafolio y también en el proceso de fijación de precios de activos, a partir de la definición del riesgo sistemático de una acción que, como veremos, se mide por el famoso coeficiente Beta. El capítulo sienta las bases para diseñar un portafolio de acciones y conectar la teoría del portafolio con el modelo de valuación de activos de capital, más conocido por sus siglas en inglés CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Trataremos con algunos ejemplos en planilla de cálculo, ya que esta es la herramienta que se utiliza en la práctica y permite trabajar con mayor eficiencia.

Después de leer este capítulo, usted debería ser capaz de:

- Entender la relación de intercambio entre el riesgo y el rendimiento esperado de un activo individual y de un portafolio de acciones.
- Distinguir los portafolios eficientes.
- Distinguir entre riesgo único y riesgo de mercado de una acción.
- Medir el riesgo de mercado de la acción a través del coeficiente Beta.

1. ¿La Bolsa recompensa a los inversores? Rendimientos en Estados Unidos, Latinoamérica y la metáfora del casino al revés

Por lo general, los rendimientos de los activos financieros vienen definidos por dos tipos de rendimientos: las ganancias (o pérdidas) de capital y los dividendos (en el caso de las acciones) o los intereses (en el caso de los bonos).

El rendimiento suele expresarse comúnmente en puntos porcentuales antes que en unidades monetarias; de esta forma, el rendimiento no depende del monto de la inversión y podemos establecer comparaciones con rendimientos obtenidos en otros activos. *Ex post*, la rentabilidad de un título es una magnitud conocida con certeza. Sin embargo, *ex ante* se trata de una variable aleatoria que podrá tomar distintos valores con unas determinadas probabilidades o se ajustará a alguna distribución de probabilidad de tipo continuo.

Rendimientos en Estados Unidos: 1925-2008

En 1982 Roger Ibbotson y Rex Sinquefeld realizaron un famoso estudio sobre la evolución de los rendimientos anuales para activos financieros en Estados Unidos, que es actualizado periódicamente. Los activos considerados fueron:

- Inflación.
- Letras del tesoro de Estados Unidos (*T-bills*) con vencimiento a tres meses.
- Bonos a largo plazo del Gobierno de Estados Unidos a veinte años (*T-bonds*).
- Acciones comunes de compañías grandes.
- Acciones comunes de compañías pequeñas (integrada por las acciones de 20% de las compañías pequeñas registradas en la Bolsa de Valores de Nueva York).

La figura 7.1 muestra cómo evolucionó 1 dólar invertido al final del año 1925 en cada uno de los activos mencionados, reinvertiendo las ganancias (dividendos o intereses) en el mismo activo hasta diciembre de 2009¹. El eje derecho muestra tanto el monto acumulado en dólares como el rendimiento promedio geométrico anual, comenzando al final del año 1925. Los rendimientos de los activos no se ajustaron por inflación, de forma tal que son rendimientos nominales antes de impuestos.

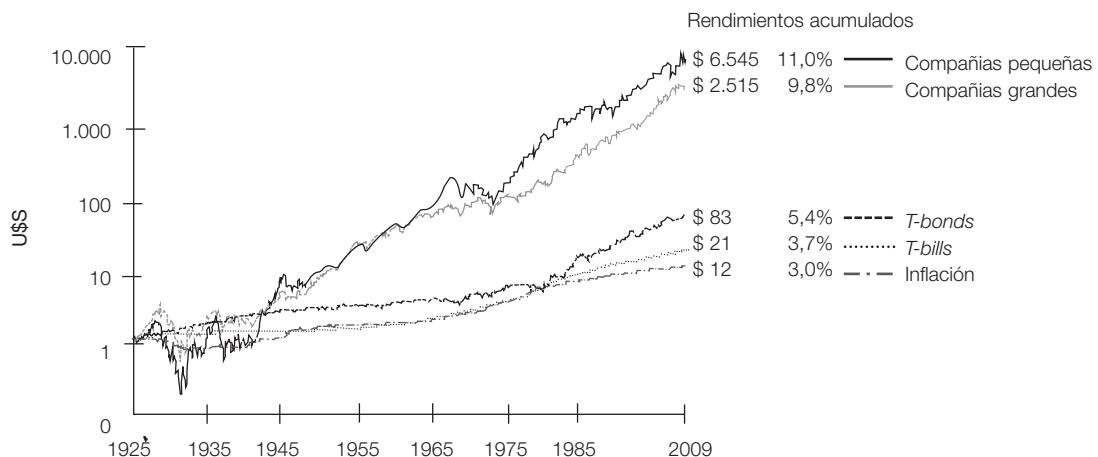


Figura 7.1. Rendimientos de los principales activos en EE.UU. 1925-2009

Las *T-bills* y los *T-bonds* han recompensado a los inversores con un pequeño rendimiento sobre la inflación americana. Debe tenerse en cuenta que las *T-bills* son letras del tipo cupón cero (no pagan intereses) y tienen vencimientos muy cortos. Los *T-bonds* han tenido un rendimiento un poco mayor, pero su precio suele ser más variable que el de las *T-bills*, ya que al ser bonos de

¹ En diciembre de 2009 se terminaba de escribir este capítulo.

tipo *bullet* son más sensibles a los cambios en las tasas de interés. Las acciones comunes tuvieron el mayor rendimiento pero éste ha sido más volátil.

Por ejemplo, si se hubiera invertido un dólar en acciones de pequeñas compañías al final de 1925, y reinvertiendo los dividendos en acciones adicionales, el capital acumulado sería de U\$S 6.545 al final de 2009.

Todos los rendimientos fueron calculados como una tasa equivalente anual, o sea una media geométrica –una tasa equivalente compuesta–, tal como fue definida en el capítulo 5. Por ejemplo, para calcular el rendimiento promedio de las acciones comunes de compañías pequeñas tenemos:

$$r = \left[\frac{C_n}{C_0} \right]^{1/n} - 1 = \left[\frac{6.545}{1} \right]^{1/84} - 1 = 11,02\%$$

Las acciones de compañías pequeñas tuvieron mejor rendimiento que las acciones de compañías grandes, y éstas a su vez rindieron más que los bonos y las letras del tesoro. En general, los bonos del Gobierno de Estados Unidos siempre se han considerado libres de riesgo. En última instancia, el Gobierno siempre puede recurrir al aumento de los impuestos para pagar sus deudas, por lo cual se considera que esta deuda está prácticamente libre de todo riesgo².

Los promedios geométricos, como se componen, siempre son menores a los promedios aritméticos, excepto que el rendimiento en cada período sea idéntico. En el capítulo 8 nos referiremos a la procedencia de utilizar promedios geométricos o aritméticos para estimar los rendimientos esperados.

Existen varios estudios sobre el mercado americano; recientemente fue reconstruida una serie de rendimientos que comienza en 1871. El lector interesado puede consultar Schiller (2005)³. Nos hemos ocupado del mercado de Estados Unidos por ser el de mayor tamaño del mundo y sobre el que existen más estudios, series más largas y sobre el que se ha testeado gran parte de la teoría financiera. Ahora vamos a ocuparnos de los mercados latinoamericanos.

Rendimientos en Latinoamérica: 1989-2008

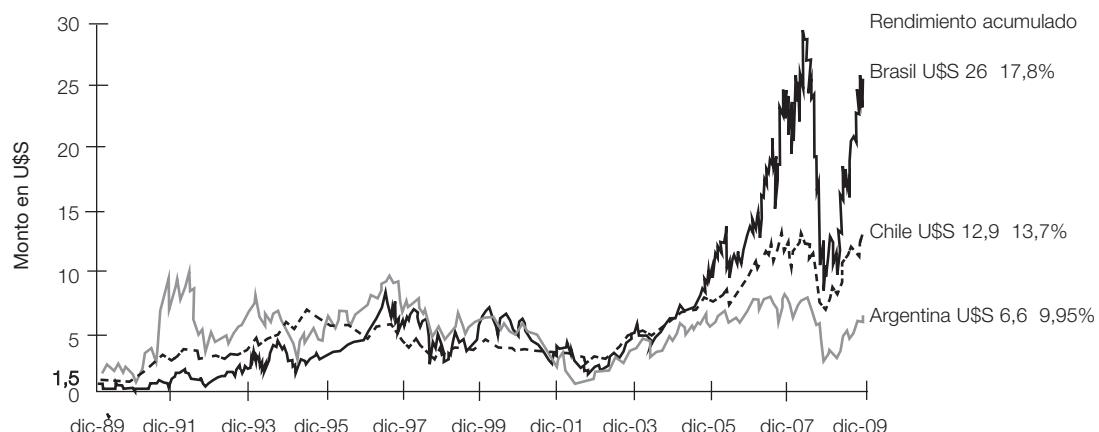
Los mercados emergentes, entre los cuales se incluyen los mercados latinoamericanos, suelen ser considerados más volátiles que el mercado de Estados Unidos. Las figuras 7.2, 7.3 y 7.4 muestran los rendimientos medidos en dólares en las bolsas de valores de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Venezuela, Estados Unidos y Perú, entre enero de 1989 y noviembre

² Algunos analistas entienden que las letras del tesoro son en realidad el verdadero título libre de riesgo, pues tienen un período de vencimiento más corto que los bonos del Gobierno.

³ Puede encontrar la serie completa en Excel en la página web www.econ.yale.edu/~shiller/data/chapt26.xls.

de 2009, período para el cual se cuenta con datos en formato digital. La serie fue elaborada con datos de precios diarios de Economatica®⁴ y los rendimientos fueron calculados como un monto acumulado en dólares, comenzando con una inversión de U\$S 1 en enero de 1990, y luego fue obtenida la media geométrica anual. La serie no incluye los rendimientos por dividendos, es decir, cuánto representarán en cada año los dividendos obtenidos con respecto al precio de la acción, lo que se conoce como *dividend yield*. Nuestra estimación para Argentina es que éste sería aproximadamente de 2% anual, lo cual situaría el rendimiento del Merval alrededor de 12% anual si se computaran los dividendos en efectivo.

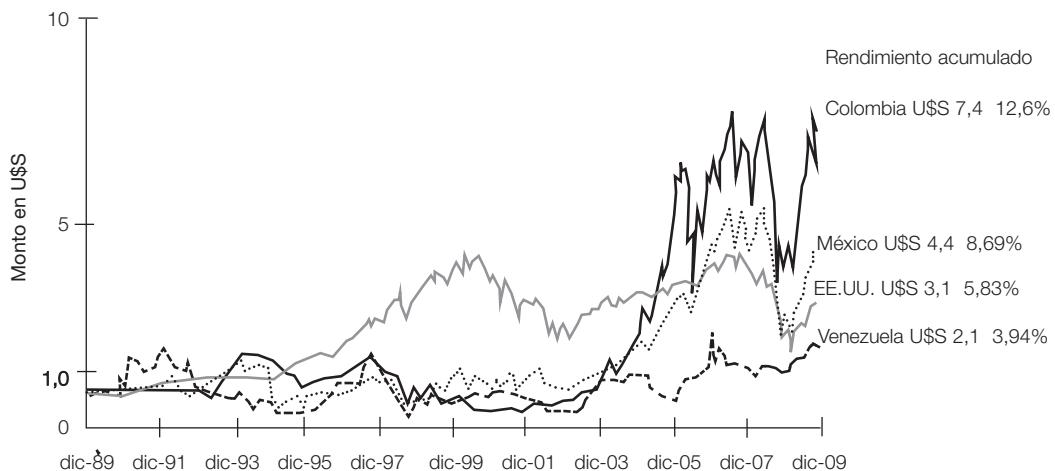
Prácticamente todos los rendimientos se ubicaron por encima de 10% anual. Hay dos *outliers* que se apartaron claramente de la tendencia. El rendimiento de la Bolsa de Valores de Lima fue espectacular: 30,8%. El desempeño macroeconómico de Perú también ha sido importante en los últimos años y Venezuela tuvo un rendimiento de 3,94%, aunque la Bolsa de Caracas no constituye un mercado muy profundo, ya que cotizan pocas acciones.



Fuente: elaboración sobre la base de datos diarios de Economatica® para los índices Ibovespa, IGPA y Merval - Rendimientos anuales promedio geométricos en dólares para una inversión de U\$S 1 en enero de 1989 hasta noviembre de 2009. No incluye el rendimiento por dividendos.

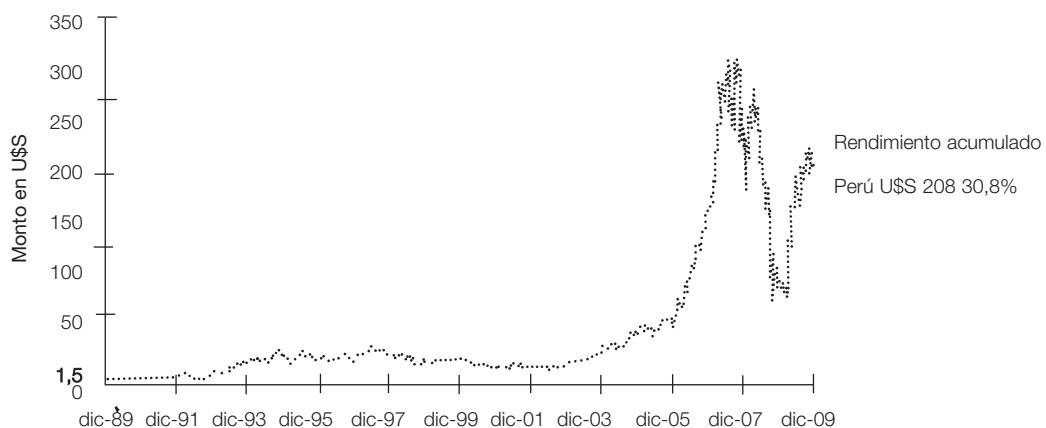
Figura 7.2. Rendimientos en Brasil, Chile y Argentina: 1989-2009

⁴ Para el mercado brasileño Economatica cuenta con series más largas, que comienzan en 1968. En la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, existe una serie del índice general con rendimientos mensuales en pesos corrientes y en valores constantes, que comienza en 1967. En nuestra consultora llevamos series actualizadas periódicamente para los mercados latinoamericanos y una serie del Merval desde 1986, que incluye el rendimiento con dividendos.



Fuente: elaboración sobre la base de datos diarios de Economatica® para los índices IGBC, INMEX, S&P500 e IBC - Rendimientos anuales promedio geométricos en dólares comenzando con U\$S 1. La serie de EE.UU. comienza en enero de 1989, México en enero de 1992, Colombia en enero de 1993 y Venezuela en octubre de 1990. No incluye el rendimiento por dividendos

Figura 7.3. Rendimientos en Colombia, México, EE.UU. y Venezuela: 1989-2009



Fuente: elaboración sobre la base de datos diarios de Economatica® para el índice IGBVL - Rendimientos anuales promedio geométricos en dólares para una inversión de U\$S 1 en enero de 1989 hasta noviembre de 2009. No incluye el rendimiento por dividendos

Figura 7.4. Rendimientos en Perú: 1989-2009

La inversión en la Bolsa es como un casino al revés. Si usted va todos los días al casino, puede que a veces gane pero, a la larga, acabará perdiendo todo su capital, ya que las probabilidades están a favor del casino. En la Bolsa la situación es justamente al revés. Invirtiendo en una cartera diversificada, como es un índice de acciones (no en una sola acción, ya que si esa compañía va a la quiebra usted también acabaría perdiendo todo), y reinvertiendo las ganancias en él, la evidencia empírica demuestra que a largo plazo la Bolsa recompensa al inversor paciente. Lógicamente, usted debe tener varios años por delante y no estar urgido de liquidar su inversión en el corto o mediano plazo.

La prima por el riesgo de mercado (*Market Risk Premium*)

La información histórica de los mercados financieros constituye un punto de referencia para estimar los premios por el mayor riesgo asumido en las inversiones financieras y de capital. En Finanzas, la diferencia entre el rendimiento **esperado** de un índice de acciones y el rendimiento libre de riesgo se conoce como la **prima por el riesgo de mercado**, o en inglés, *market risk premium*. En realidad, no es que el mercado nos vaya a recompensar por haber invertido nuestro dinero a riesgo, pero la evidencia empírica nos dice que, si somos pacientes, podemos esperar obtener una diferencia sobre el rendimiento libre de riesgo en un período largo, si es que invertimos el dinero en una cartera bien diversificada, como podría ser un índice de mercado accionario.

La prima por el riesgo de mercado es una expectativa matemática, un rendimiento esperado, basado en la evidencia empírica. Se estima como la diferencia entre el rendimiento de un índice de mercado de acciones y el rendimiento de los bonos del tesoro americano.

La evidencia empírica es contundente: a mayor riesgo, mayor rentabilidad. En la tabla 7.1 se observan los rendimientos promedio geométricos a lo largo del período analizado y la diferencia con los rendimientos de los *T-bonds*. En la práctica, la prima de riesgo generalmente se calcula sobre los bonos del Gobierno⁵.

| Activos | Rendimiento promedio (%) | Diferencia sobre los <i>T-bonds</i> (%) |
|---|--------------------------|---|
| Letras de la tesorería de EE.UU. | 3,7% | -1,7% |
| Bonos de la tesorería de EE.UU. | 5,4% | 0% |
| Acciones comunes compañías grandes | 9,8% | 4,4% |
| Acciones comunes compañías pequeñas | 11,0% | 5,6% |
| Acciones comunes (promedio Brasil, Argentina, Colombia, Chile y México, sin dividendos) | 12,5% | 7,1% |

Tabla 7.1. Rendimientos promedio geométricos de los principales activos en EE.UU. (1925-2009) y Latinoamérica (1989-2009)

⁵ La prima de riesgo es utilizada para estimar tasas de descuento en los modelos de valuación de activos de capital. En general, como los proyectos de inversión suelen tener una vida de varios años, es preferido el *T-bond* antes que las *T-bills* como punto de referencia para calcular la prima de riesgo.

En Latinoamérica las acciones tuvieron mayores rendimientos que las acciones en Estados Unidos, y éstas, a su vez, rindieron más que los bonos del Gobierno; la prima por el riesgo de mercado aumenta cuando se analizan índices que contienen compañías de menor tamaño. La evidencia empírica convalidó lo que años antes había postulado el modelo CAPM que veremos en el capítulo 8, en el sentido de que **el mercado recompensa con mayores rendimientos los mayores riesgos**.

2. Repaso de las categorías de estadística utilizadas en Finanzas

Como en las próximas secciones de este capítulo haremos uso de algunos conceptos de estadística, realizaremos ahora un breve repaso de las medidas de tendencia central, las medidas de dispersión, la covarianza y la correlación.

La distribución normal

La figura 7.5 muestra la conocida distribución de probabilidad “normal”, que describe una gran cantidad de fenómenos naturales y sociales; en Finanzas es frecuentemente utilizada para reflejar la frecuencia con que los rendimientos tienden a distribuirse alrededor de un valor central. Si por caso, los rendimientos se distribuyeran normalmente, podríamos decir que la representación gráfica con que éstos se distribuyen tomaría la forma aproximada de una campana. Esta campana tiene una media (\bar{x}) y alrededor de ésta se producen desvíos, que se conocen con el nombre de desvíos estándar (σ). Las propiedades estadísticas de la distribución normal son muy útiles para realizar inferencias, pues podríamos afirmar, en el caso de los rendimientos de las acciones, que éstos se ubicarían entre la media y un desvío estándar en aproximadamente 68% de los casos (hay 68% de probabilidades de que un resultado se ubique entre $\bar{x} + \sigma$ y $\bar{x} - \sigma$), 95% de probabilidades que se ubique a dos desvíos estándar de la media y 99,7% de probabilidades de que se ubique a tres desvíos estándar de la media.

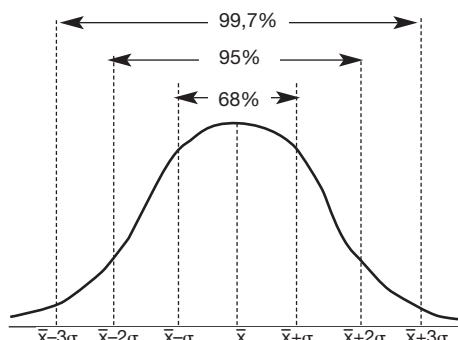


Figura 7.5. El área bajo la distribución normal

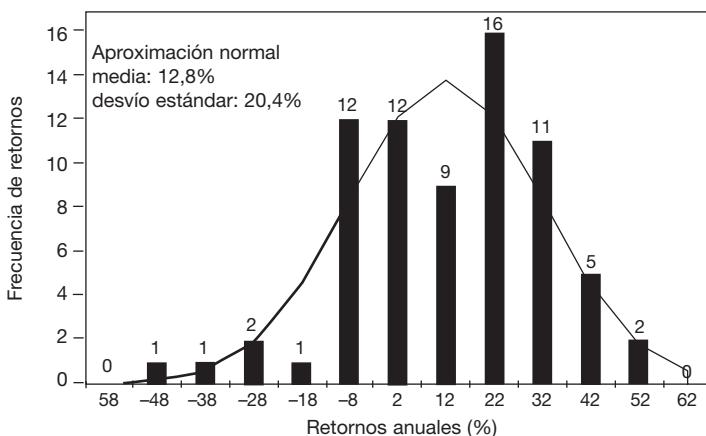


Figura 7.6. Frecuencias de rendimientos accionarios 1926-2008 (S&P 500)

Los estudios empíricos han demostrado que la distribución normal es una razonable aproximación de las verdaderas distribuciones en ciertos casos, como la altura de las personas o el rendimiento de las acciones. En la figura 7.6 se observa la distribución de frecuencias de los rendimientos históricos en el mercado de valores de Estados Unidos entre 1926 y 2008⁶.

La altura de las columnas nos dice el número de veces que un rendimiento se localiza en cada uno de los intervalos porcentuales (los intervalos se cuentan cada diez puntos porcentuales). Por ejemplo, la columna señalizada con el 15 significa que 15 de los 83 rendimientos anuales observados se encuentran en el intervalo de 8 a 18 %. Si los rendimientos de las acciones se distribuyen en forma aproximadamente normal, y conocemos su media y su desvío estándar, podemos considerar los rendimientos simplemente estimando los parámetros de los valores que caracterizan tal distribución, como describimos anteriormente. Por ejemplo, podemos decir que en 95% de los casos, los rendimientos del mercado americano se deberían situar entre 52,7% y -29,3% (la media \pm 2 desvíos estándar).

Es justo decir que la distribución normal tiende a subestimar los eventos en las colas de la distribución en el caso de los activos financieros⁷. Si usted quiere realizar predicciones sobre la base de la distribución normal, puede acabar perdiendo amigos; la probabilidad de encontrar rendimientos muy altos o fuertes pérdidas, es mayor de lo que predice la distribución normal. Taleb (2007) trata este tema de forma sarcástica en *"The Black Swan"*.

⁶ Los precios de las acciones tienden a seguir una distribución lognormal y sus rendimientos una distribución normal.

⁷ Si construye una distribución de rendimientos para alguno de los mercados latinoamericanos, con seguridad encontrará varios casos con *outliers* importantes.

La media y la media ponderada

La media, o promedio aritmético, es un concepto familiar para la mayoría de las personas, pero no tiene en cuenta la importancia de cada valor respecto del total. La **media ponderada**, por el contrario, tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia de cada rendimiento particular. Esto permite tomar en cuenta la importancia de cada valor con respecto al total.

Por ejemplo, en la tabla 7.2 se calcula el promedio ponderado de dos rendimientos; mientras que la media sería siempre $(10\%+20\%)/2=15\%$, la media ponderada varía en función de la probabilidad de ocurrencia. A veces los ponderadores utilizados son otros, como es el caso del portafolio de activos; como veremos, su rendimiento se calcula como una media ponderada, teniendo en cuenta el porcentaje de dinero invertido en cada activo.

| Rendimientos | Probabilidad | Rendimientos ponderados |
|-----------------------|--------------|-------------------------|
| 10% | 40% | 4% |
| 20% | 60% | 12% |
| Media ponderada = 16% | | |

Tabla 7.2. Cálculo de la media ponderada

En el caso de los rendimientos esperados de las acciones individuales, a veces se usa el promedio histórico o media de los rendimientos de una muestra como un punto de referencia, asumiendo que el futuro será similar al pasado. El argumento para utilizar un promedio es que la media muestral es un estimador **insesgado** de la media poblacional⁸. Suponer que el futuro será igual al pasado es un supuesto muy heroico y, por ello, los inversores procuran hacer conjeturas inteligentes del comportamiento de los rendimientos, aunque hay que reconocer que esto involucra al arte en el análisis.

Medidas de dispersión: la varianza y el desvío estándar

Variabilidad de los rendimientos

Las figuras 7.7 y 7.8 muestran los rendimientos en acciones comunes y en los bonos del tesoro en Estados Unidos. El menor rendimiento en acciones comunes se observa en 1931 (-43,8%) y el mayor en 1954 (52,6%). Note cómo los rendimientos en acciones comunes han fluctuado mucho más que los rendimientos en los bonos del tesoro:

⁸ Decimos que la media muestral es un estimador insesgado de la media poblacional, si el promedio de todas las posibles medias coincide exactamente con la media de la población.

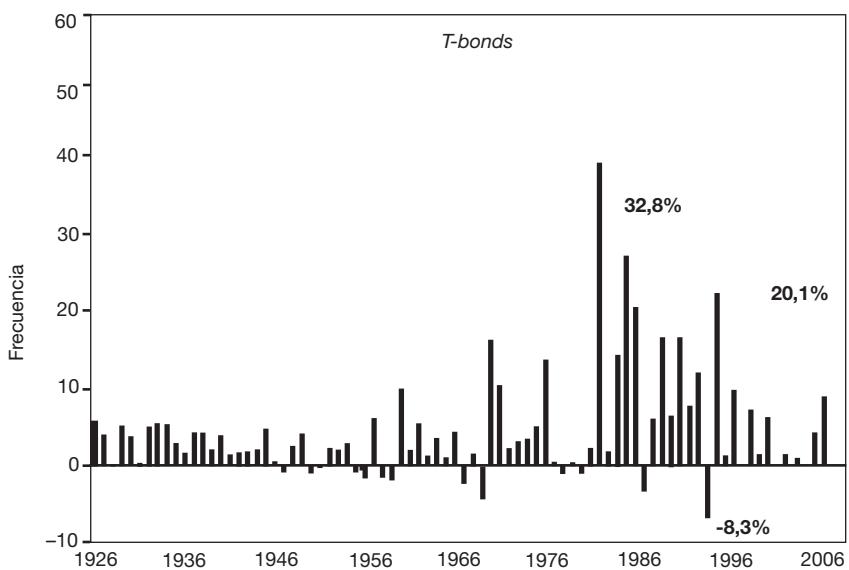


Figura 7.7. Rendimientos anuales *T-bonds* (1926-2008)

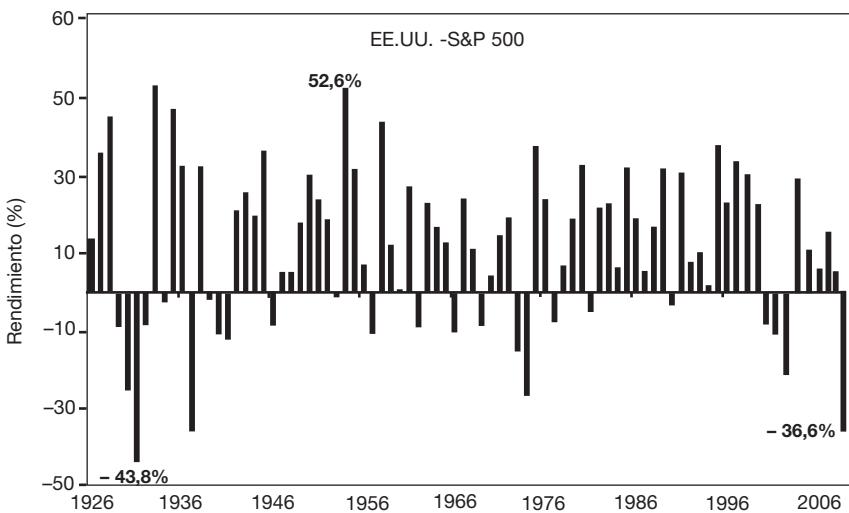


Figura 7.8. Rendimientos anuales acciones en EE.UU. (S&P 500): 1926-2008

La mayor variabilidad de los rendimientos de un índice de mercado, como es el S&P 500, con respecto al rendimiento de los bonos del tesoro americano nos vuelve a mostrar el intercambio entre riesgo y rendimiento. Las figuras 7.9 a 7.14 muestran los rendimientos anuales en dólares

en los principales mercados latinoamericanos. En todos los casos aparecen destacadas la mayor suba y la mayor baja y el desempeño del año 2008, ya que ese año la crisis internacional, originada en las famosas hipotecas *subprime* en Estados Unidos, golpeó fuertemente a todos los mercados. Los mercados latinoamericanos, considerados más riesgosos que el mercado de Estados Unidos, han observado rendimientos mayores pero mucho más volátiles; en prácticamente todos los casos podemos observar que existieron años con rendimientos superiores a 100 % y también fuertes bajas, que en algunos casos superaron 70%.

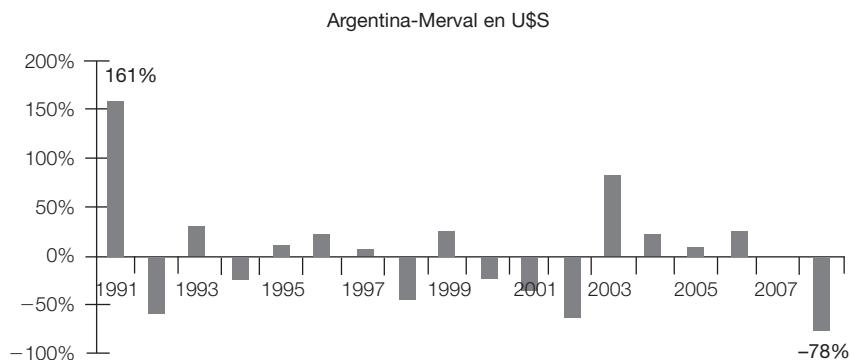


Figura 7.9. Rendimientos anuales Argentina (1991-2008)

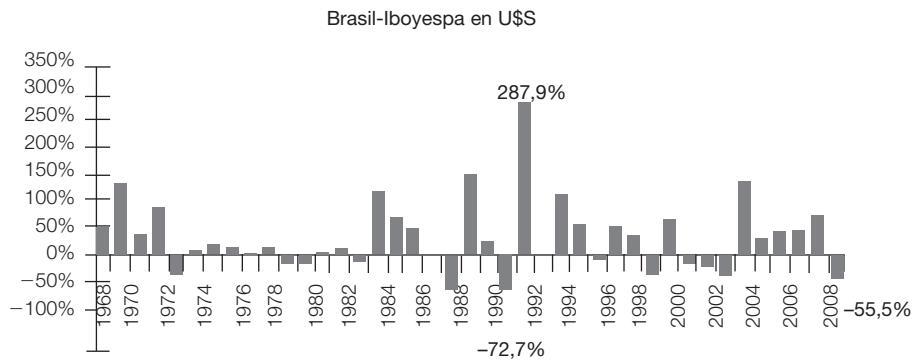


Figura 7.10. Rendimientos anuales Brasil (1969-2008)

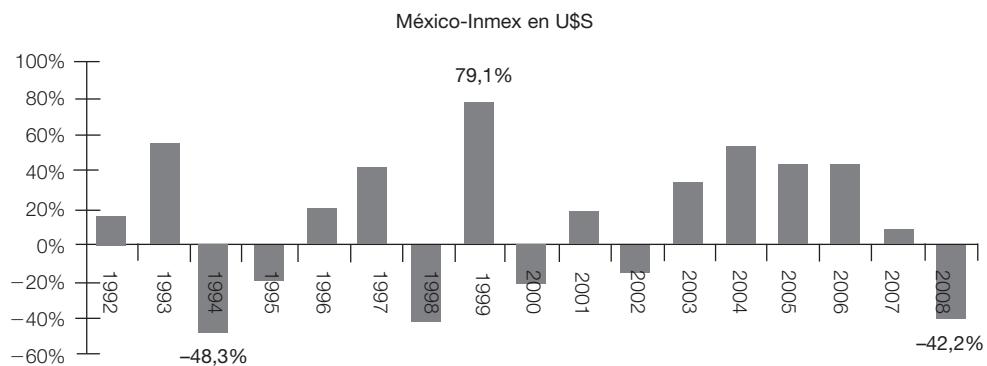


Figura 7.11. Rendimientos anuales México (1992-2008)

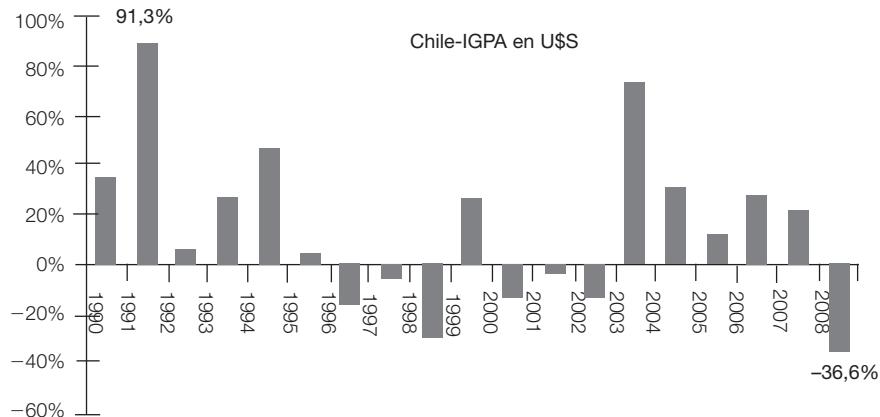


Figura 7.12. Rendimientos anuales Chile (1990-2008)

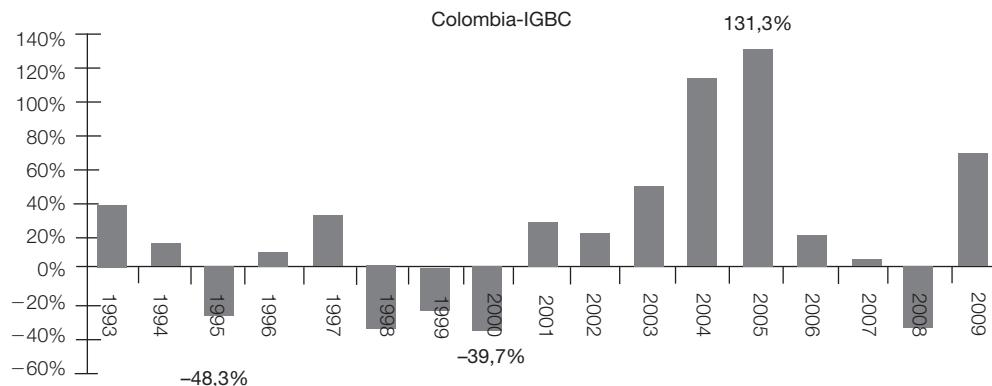


Figura 7.13. Rendimientos anuales Colombia (1993-2008)

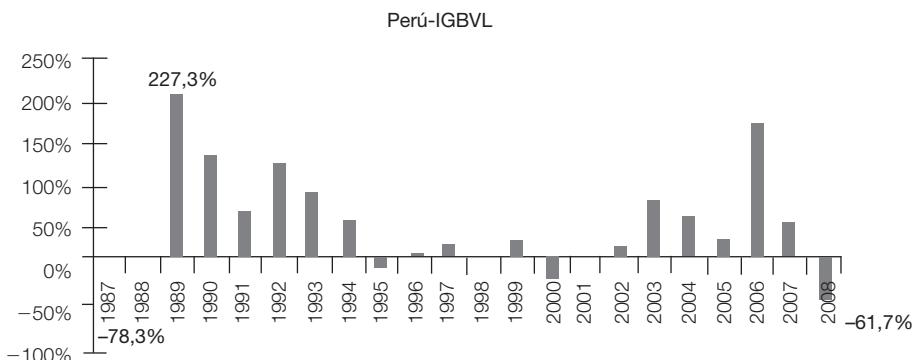


Figura 7.14. Rendimientos anuales Perú (1987-2008)

Medida de la volatilidad: el desvío estándar

Luego de haber comentado sobre la variabilidad de los rendimientos, ahora precisamos una medida de ésta. Las medidas de volatilidad más utilizadas son la varianza y la desviación estándar o desviación típica. Ambas son medidas de la dispersión de los posibles resultados; cuanto mayor sean la varianza y el desvío estándar, más dispersos estarán los rendimientos observados alrededor del promedio. Para mostrar cómo se calcula la varianza histórica, lo mejor es ver un ejemplo. Supongamos que una inversión en acciones tuvo rendimientos de 10%, 15% y -4% durante los últimos tres años. El rendimiento promedio es $\bar{x} = [(0,10 + 0,15 + (-0,04))] = 7\%$

A continuación, calculamos los desvíos respecto del promedio ($r - \bar{x}$). La suma de los desvíos da cero cuando todos los resultados tienen la misma probabilidad de ocurrencia, como es de práctica suponer en el caso de las acciones $(3\% + 8\% - 11\%) = 0$. La varianza es calculada mediante la diferencia entre los rendimientos observados y el rendimiento promedio, elevada al cuadrado. Las diferencias son cuadradas debido a que los resultados pueden variar por encima y por debajo del promedio, originando diferencias positivas y negativas.

Para contrarrestar este efecto, se calculan los cuadrados de las diferencias para transformar los valores negativos en positivos. Luego, sumamos los desvíos cuadrados. Los cálculos se observan en la tabla 7.3:

| | Rendimiento observado (r) | Rendimiento promedio (\bar{X}) | Desvío ($r - \bar{X}$) | Desvío al cuadrado ($(r - \bar{X})^2$) |
|-------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--|
| | 0,10 | 0,07 | 0,03 | 0,0009 |
| | 0,15 | 0,07 | 0,08 | 0,0064 |
| | -0,04 | 0,07 | -0,11 | 0,0121 |
| TOTAL | 0,21 | | | 0,0194 |

Tabla 7.3. Rendimientos observados y desvíos

Por último, para obtener la varianza dividimos la suma de los desvíos cuadrados por el número de rendimientos observados menos 1, para obtener un estimador insesgado:

$$\text{Varianza} = s^2 = 0,0194/2=0,0097$$

¿Qué significa 0,0097? La varianza, al ser una medida expresada en “cuadrados” no se puede interpretar en forma directa⁹. Por ello, calculamos seguidamente la raíz cuadrada de la varianza para obtener la desviación típica o desvío estándar:

$$\text{Desvío estándar: } \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,0097} = 0,098 = 9,8\%$$

Ahora tenemos una medida que está expresada en la misma unidad de medida que los rendimientos (en este caso, el desvío estándar es un porcentaje) y resulta fácil entenderlo como una medida de volatilidad: el rendimiento promedio de nuestra inversión es de 7% con un desvío promedio de 9,8% (alrededor de 7%); si los rendimientos se distribuyen normalmente, podemos decir que se ubicarán en 68% de los casos, entre -2,8% (7%-9,8%) y 16,8% (7%+9,8%).

Entonces, el cálculo de la varianza σ^2 y la desviación típica s es realizado en los siguientes pasos:

- 1) Se calcula primero el valor esperado $E(x)$, que en el caso de las acciones es el rendimiento promedio.
- 2) Se calculan los desvíos de cada rendimiento respecto del promedio.
- 3) Se calcula el cuadrado de cada desvío y se suman.
- 4) Se divide la suma de los desvíos cuadrados por el número de observaciones menos 1.
- 5) Se obtiene el desvío estándar mediante la raíz cuadrada de la varianza.

Calculamos la varianza utilizando n o $n - 1$

Si bien la media muestral es un estimador insesgado de la media poblacional, puede demostrarse que el estimador de la varianza muestral no lo es de la varianza poblacional (omitimos la demostración, pero la puede encontrar en un buen libro de estadística). Si tomamos varias muestras de una población dada, la varianza promedio de las muestras (s^2) no tiende a tomar el valor de la varianza de la población (σ^2) a menos que tomemos $n-1$ como denominador en nuestros cálculos. Al utilizar un divisor $n-1$, se obtiene un estimador insesgado de la varianza

⁹ El valor de la varianza depende de la unidad de medida en que es calculada. Si la hubiéramos calculado con rendimientos expresados en puntos porcentuales, el resultado hubiera sido 97 en vez de 0,0097, es decir 10 000 veces más. Al calcular la raíz para obtener el desvío estándar, hubiéramos obtenido 9,8 que debemos interpretar como 9,8%. Es simplemente una cuestión de interpretación: calculado con rendimientos expresados en tanto por uno, el desvío estándar es de 0,098 que también se interpreta como 9,8%.

poblacional calculada como $\hat{\sigma}_{n-1}^2$, aunque no de la varianza poblacional σ_n^2 . Para una explicación muy didáctica acerca del uso de $n-1$ para el cálculo de varianza, sugerimos leer la obra de Behar Gutiérrez y Grima Cintas (2004).

Flannery y Teukolsky (1986), citados por Beninga (2000), sostienen que debería utilizarse n en vez de $n-1$ en las situaciones donde se trabaja como si la media muestral \bar{x} se conociera *a priori*, en vez de estimarla a partir de una muestra de datos. A efectos prácticos, es casi lo mismo cuando la población es grande, es decir, no cambia demasiado tomar n o $n-1$. Los administradores de portafolios suelen calcular la media y la varianza de los rendimientos para períodos largos, entre 2 y 3 años, con lo cual, como n es grande, el resultado es prácticamente el mismo. Por ejemplo, si calculamos la varianza y el desvío estándar para las acciones de Tenaris entre diciembre de 2006 y diciembre de 2009, tenemos:

| Cantidad de Elementos | Varianza | Desvío estándar |
|-----------------------|----------|-----------------|
| $n-1$ | 0,001224 | 0,03498 |
| $n-1$ | 0,001222 | 0,03496 |

Tabla 7.4. Varianza y desvío estándar de Tenaris

Como puede apreciarse, los resultados coinciden hasta el quinto decimal, en el caso de la varianza, y en el cuarto decimal, en el caso del desvío estándar. En el resto de este capítulo, utilizaremos siempre n en nuestros cálculos que, por otra parte, es la metodología que siguen los administradores profesionales de portafolios.

El cálculo de la volatilidad de las acciones en la práctica

En la práctica, la volatilidad se suele estimar para un período anual. Para ello, se calcula primero la varianza diaria y se la multiplica por la cantidad de ruedas hábiles en el año:

$$\sigma_{anual}^2 = \sigma_{diaria}^2 \cdot 252$$

Para obtener la volatilidad anual, calculamos el desvío estándar de la expresión anterior:

$$\sigma_{anual} = \sigma_{diario} \sqrt{252}$$

Si dispone de una serie de precios en una planilla de cálculo, se siguen los siguientes pasos:

- 1) Se calculan los rendimientos diarios haciendo $r=Pt/Pt-1$ (o puede asumir capitalización continua y hacer $r=\ln(Pt/Pt-1)$; las diferencias no serán significativas en el caso de rendimientos diarios).
- 2) Con Excel puede calcular la varianza y el desvío estándar. Para hacerlo rápido, puede calcular el desvío estándar diario y luego multiplicarlo por la raíz cuadrada de 252 como se observa en la figura 7.15.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|------------|---------|--------------|------------------------|------------|---------------------|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | Fecha | Precios | Rendimientos | | | | | |
| 3 | 30/10/2009 | 6,84 | | | | | | |
| 4 | 03/11/2009 | 6,86 | 0,3% | Varianza diaria | 0,00017254 | -->=VAR(C4:C12) | | |
| 5 | 04/11/2009 | 6,9 | 0,6% | Varianza anual | 0,04347968 | -->=F4*252 | | |
| 6 | 05/11/2009 | 6,88 | -0,3% | Desvío estándar anual | 20,85% | -->=+RAIZ(F5) | | |
| 7 | 06/11/2009 | 6,9 | 0,3% | | | | | |
| 8 | 09/11/2009 | 7,11 | 3,0% | Desvío estándar diario | 0,01313539 | -->=+DESVEST(C4:C9) | | |
| 9 | 10/11/2009 | 7,06 | -0,7% | Desvío estándar anual | 20,85% | -->=F8*RAIZ(252) | | |

Figura 7.15. Cálculo de la volatilidad anual de los rendimientos de una acción

Existen servicios *online* que entregan valores de volatilidad calculados para diferentes períodos. Es una práctica usual que los operadores estimen la volatilidad basada en las últimas 40 ruedas de negocios para recoger las expectativas de corto plazo. La figura 7.16 muestra las volatilidades anuales de los mercados latinoamericanos, calculadas sobre la base de las cotizaciones de las últimas 40 ruedas, según surge de la pantalla de Economatica (el programa es muy versátil y podemos pedirle volatilidades calculadas sobre la base de distintos períodos).



Figura 7.16. Volatilidad de los índices latinoamericanos y de EE.UU. – Economatica

El desvío estándar es una buena medida del riesgo si las distribuciones de los rendimientos probables tienden a ser aproximadamente simétricas. En lo que sigue del capítulo, adoptaremos el desvío estándar como medida del riesgo. El riesgo específico de un activo es su desvío estándar.

La covarianza y el coeficiente de correlación

La covarianza es una medida acerca de cómo dos variables aleatorias tienden a moverse en la misma dirección (si éstas se mueven en forma conjunta, decimos que “covarian”). La covarianza puede ser positiva, negativa o cero. Si es positiva, quiere decir que si una de las dos variables tiene un resultado por encima de su media, la otra también mostrará un resultado por sobre la media. Si la covarianza es negativa, significa que las variables se mueven inversamente: si una variable observa un resultado por encima de su media, estará asociado con un resultado por debajo de la media en la otra variable. Si la covarianza es cero, no habrá una relación regular entre las dos variables.

Ejemplo: Supongamos que tenemos la posibilidad de invertir en acciones de dos compañías, a las que, por falta de imaginación, llamaremos X e Y. Los rendimientos esperados (aparecen expresados en tanto por uno) y los desvíos respecto del promedio aparecen en la tabla 7.5:

| Rendimiento observado r_x | Desvíos $r_x - \bar{x}$ | Rendimiento observado r_y | Desvíos $r_y - \bar{y}$ | Producto de desvíos $(r_x - \bar{x})(r_y - \bar{y})$ |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|
| 0,10 | 0,03 | -0,03 | -0,05 | -0,0014 |
| 0,15 | 0,08 | -0,04 | -0,06 | -0,00453333 |
| -0,04 | -0,11 | 0,12 | 0,10 | -0,01136667 |
| Promedio $E(x)=0,07$ | | | | Total=-0,0173 |
| Desvío estándar (x)=0,08 | | Desvío estándar (y)=0,073 | | Cov=-0,0173/3= -0,00576 |

Tabla 7.5. Cálculo de la covarianza

Como los dos activos se mueven en direcciones opuestas, la covarianza es negativa (-0,00576)¹⁰. La covarianza entre los rendimientos de dos activos es calculada en tres pasos:

- 1) Se calculan los desvíos con respecto al promedio $E(x)$.
- 2) Se calculan los productos de los desvíos para X e Y.
- 3) Se suma el producto de los desvíos y el total se divide por n para obtener la covarianza.
Si usted acompaña los cálculos de la covarianza con Excel, obtendrá los mismos resultados, ya que el programa asume que está trabajando con los desvíos estándar de la población.

El coeficiente de correlación

El valor de la covarianza, como la varianza, al ser una medida “cuadrada” es difícil de interpretar. En cambio, el coeficiente de correlación es más intuitivo; éste representa una **medida de la**

¹⁰ Al igual que la varianza, el valor de la covarianza depende de la unidad de medida en que se expresen los rendimientos.

fuerza de asociación que existe entre dos variables aleatorias para variar conjuntamente o “covariar” y puede ser medido estadísticamente. Tanto el coeficiente de correlación como la covarianza tienen el mismo signo, pero mientras la covarianza puede tomar cualquier valor, el coeficiente de correlación sólo puede tomar valores entre 1 y -1:

$$+1 < \rho >-1$$

Si el coeficiente de correlación entre los rendimientos de dos activos es positivo, significa que los rendimientos tienden a moverse en la misma dirección. Lo contrario se sigue si el coeficiente de correlación es negativo. El coeficiente de correlación se calcula dividiendo la covarianza entre los rendimientos de dos activos por el producto de los desvíos típicos de éstos. Para nuestro ejemplo de las acciones X e Y, el coeficiente de correlación sería:

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{x,y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{-0,00576}{0,080 \times 0,073} = -0,98$$

Haciendo un pasaje de términos, la covarianza también puede obtenerse multiplicando el coeficiente de correlación por los desvíos de los activos:

$$\sigma_{x,y} = \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y = -0,98 \times 0,080 \times 0,073 = -0,00576$$

Los rendimientos de las acciones X e Y se encuentran correlacionados negativamente y en una medida importante. Es muy raro encontrar este resultado entre acciones reales; si bien existen correlaciones negativas, en general son más bajas. Lo normal es encontrar correlaciones entre 0 y 1. Podemos interpretar intuitivamente el valor del coeficiente de correlación acompañando la idea con las figuras 7.17 a 7.21:

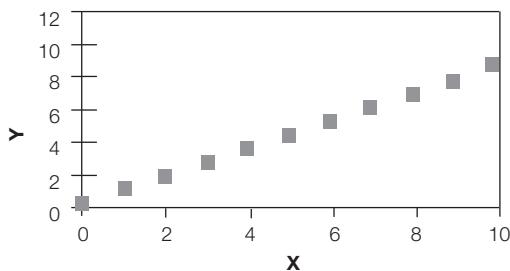


Figura 7.17. Correlación positiva perfecta

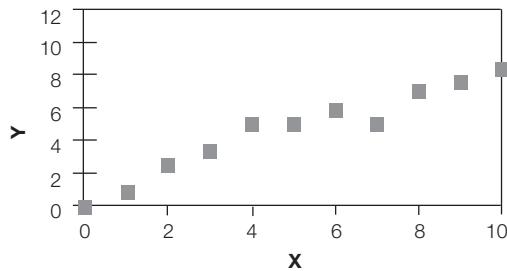
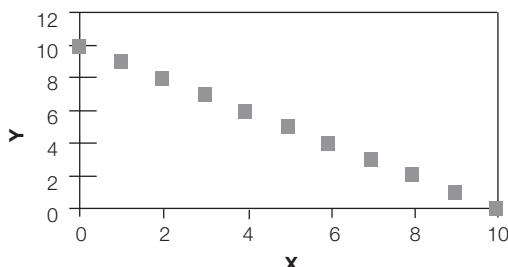
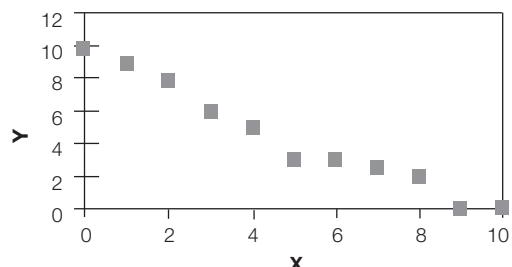
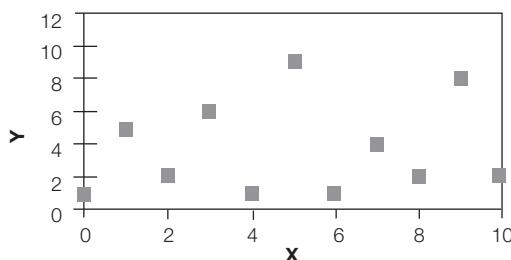


Figura 7.18. Correlación positiva imperfecta

**Figura 7.19. Correlación negativa perfecta****Figura 7.20. Correlación negativa imperfecta****Figura 7.21. Ausencia de correlación**

Los distintos valores que puede tomar el coeficiente de correlación se resumen en la tabla 7.6:

| Coeficiente de correlación | Tipo de correlación |
|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Positiva perfecta |
| Entre 0 y 1 | Positiva imperfecta |
| -1 | Negativa perfecta |
| Entre 0 y -1 | Negativa imperfecta |
| Cercano a 0 | Ausencia de correlación |

Tabla 7.6. Valores para el coeficiente de correlación

En síntesis, los coeficientes de correlación y covarianza son:

- Positivos, cuando los rendimientos de los activos tienden a variar en la misma dirección al mismo tiempo.
- Negativos, si los rendimientos tienden a variar en direcciones opuestas.
- Similares a cero, cuando no existe relación entre los cambios en un activo frente a los cambios en el otro.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué es el desvío estándar?
2. ¿Cómo se calcula la volatilidad anual de los rendimientos de una acción?
3. ¿Qué se entiende por el coeficiente de correlación?

3. El portafolio o cartera de inversiones

La mayoría de los inversores, como ya decían las abuelas hace muchos años, “no ponen todos sus huevos en una sola canasta”. Por el contrario, suelen mantener una variedad de activos que incluyen acciones de diferentes compañías, bonos, propiedades, monedas, etcétera. De la misma manera, una compañía mantiene una cartera de activos cuando invierte en diferentes negocios. Veremos que la diversificación tiene sus beneficios, ya que **mientras el rendimiento del portafolio es igual al promedio ponderado de los rendimientos de los activos incluidos en éste, el riesgo siempre será menor al promedio ponderado de los desvíos estándar de los activos.**

La teoría del portafolio fue, sin lugar a dudas, una de las contribuciones científicas más importantes a la ciencia de las Finanzas. Hizo su aparición a partir de un famoso artículo de Harry Markowitz (1952)¹¹, quien fue posteriormente laureado con el Premio Nobel en el año 1990¹². Esta teoría explica que el riesgo de un activo individual no debe ser juzgado sobre la base de las posibles desviaciones del rendimiento que se espera, sino en relación con su contribución marginal al riesgo global de un portafolio de activos.

¿Qué es el rendimiento esperado de un portafolio?

El rendimiento esperado de un activo, o de un portafolio de activos, es una expectativa matemática. Si usted recuerda de su curso de estadística la **Ley de los grandes números** y aplica ésta a las Finanzas, concluirá que, para un gran número de inversiones realizadas, los buenos y los malos resultados tienden a cancelarse. En tal sentido, el promedio de los rendimientos se aproximará a la media del conjunto a medida que el número de inversiones se incrementa. El argumento para utilizar el promedio de los rendimientos es que la media muestral es un estimador **insesgado** de la media poblacional, como dijimos en una sección anterior.

¹¹ Markowitz, Harry (1952). “Portfolio Selection” *Journal of Finance*, marzo, p. 77-91.

¹² Markowitz compartió ese año el Premio Nobel con William Sharpe y Merton Miller por su trabajo pionero en la teoría de la Economía Financiera (http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1990).

Por tal motivo, se piensa que la media es una buena medida del rendimiento esperado cuando usted tiene un gran número de inversiones. Ahora podemos precisar que el rendimiento esperado de un activo es la media de los futuros rendimientos posibles. En la práctica, los administradores profesionales de portafolios suelen estimar el rendimiento esperado, calculando una media histórica para un período de 2 o 3 años y luego se busca normalizarla con ajustes para contemplar rebotes de corto plazo que podrían surgir luego de una caída. Normalmente, los administradores ajustan sus expectativas con cierta frecuencia para tener una visión para un período más largo, por ejemplo, un año.

Veamos ahora un ejemplo sencillo para estimar el rendimiento y el riesgo de un portafolio. Suponga que usted ha repartido su inversión entre dos activos: 20% del dinero en el activo A y el 80% restante en el activo B. Los rendimientos esperados para el próximo año y los desvíos estándar son los siguientes:

| Activo | Proporción en el portafolio | Rendimiento esperado | Desvío estándar |
|--------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| A | 20 | 21 | 40 |
| B | 80 | 15 | 20 |

correlación entre A y B :0,50

Si usted invierte 20 % de su dinero en el activo A y el restante 80 % en el activo B, su rendimiento esperado sería igual a los rendimientos de los dos activos ponderados por el porcentaje invertido en cada uno:

$$r_{(E)} = (0,20 \times 21\%) + (0,80 \times 15\%) = 16,2\%$$

Podemos generalizar la fórmula para calcular el rendimiento del portafolio con n activos, donde w representa la proporción invertida en cada activo:

$$r_p = w_1 r_1 + w_2 r_2 + \dots + w_n r_n$$

Estimación del riesgo del portafolio

Ahora sabemos que el rendimiento esperado del portafolio es de 16,2%, pero ¿cuál es el riesgo del portafolio? Se podría estar inclinado a suponer que el riesgo del portafolio puede calcularse a través del promedio ponderado de los desvíos típicos de los activos individuales. En ese caso, el desvío estándar del portafolio sería de 24%:

$$(0,20 \times 40) + (0,80 \times 20) = 24\%$$

Pero esta forma de calcular el riesgo del portafolio sólo sería correcta si los rendimientos de A y B estuvieran correlacionados perfectamente, es decir, si variaran en la misma dirección. Cuando dos activos se mueven en perfecta armonía (o sea correlación igual a uno), el riesgo del portafolio es el promedio ponderado de los desvíos de los activos individuales. En estos casos, la diversificación no produce ningún beneficio y es el único caso donde el riesgo del portafolio puede representarse mediante una función lineal. En nuestro ejemplo, el coeficiente de correlación entre ambos activos es $\rho_{AB} = 0,5$, de modo que hay un efecto interactivo entre los rendimientos de los activos incluidos en el portafolio que debemos considerar. **Siempre que el coeficiente de correlación sea menor a 1, la diversificación siempre reducirá el riesgo por debajo del promedio ponderado de 24 %:** la varianza y el desvío estándar de un portafolio no es la simple combinación de las varianzas de los activos que la integran.

La varianza del portafolio se calcula como la suma de los cuadrados de las proporciones invertidas en cada activo multiplicada por su varianza, más la cantidad de covarianzas ($\rho_{12}\sigma_1\sigma_2$) multiplicada por las proporciones invertidas. Cuando se tienen sólo 2 títulos en la cartera, hay un número igual de varianzas y covarianzas (la varianza de A, la varianza de B, la covarianza de A con B y la covarianza de B con A).

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w_A^2\sigma_A^2 + w_B^2\sigma_B^2 + \rho_{12}\sigma_A\sigma_B2w_Aw_B \\ \sigma_p^2 &= 0,20^2 \times 40^2 + 0,80^2 \times 20^2 + 2 \times 0,20 \times 0,80 \times 0,50 \times 40 \times 20 \\ \sigma_p^2 &= 64 + 256 + 128 = 448\end{aligned}$$

El riesgo del portafolio lo expresamos a través de la desviación típica o desvío estándar que, como vimos antes, es la raíz cuadrada de la varianza:

$$\sigma_p = \sqrt{448} = 21,16 \%$$

Note que para producir las varianzas, el desvío estándar de los activos aparece expresado en porcentajes, tales como 40 y 20%. Tanto el valor de la varianza como el de la covarianza son números que dependen de la unidad en que medimos los desvíos. Si hubiéramos escrito 0,40 y 0,20, el valor de la varianza del portafolio hubiera sido 0,0448; luego, la raíz cuadrada es de 0,2116 que, expresado en porcentaje, es 21,16%.

Como puede observarse, el desvío típico del portafolio es menor a 24%, que resultaba de la simple ponderación de los desvíos estándares individuales. Como los rendimientos de A y B se encuentran imperfectamente correlacionados (el coeficiente de correlación es 0,50), la diver-

sificación reduce el riesgo por debajo de 24%. Podemos entonces concluir que el riesgo del portafolio depende de:

- La proporción o peso relativo (φ) de cada activo.
- El desvío típico de (σ) cada activo.
- La covarianza (σ_{AB}) entre los rendimientos de los activos.

Si bien las varianzas son positivas por definición, las covarianzas pueden ser positivas o negativas y esta posibilidad es la que permite poder diversificar y disminuir el riesgo de la cartera, agregando activos que covarien negativamente.

En la figura 7.22 se observan las posibles combinaciones rendimiento/riesgo entre los activos A y B, cuando el coeficiente de correlación es 0,5. Usted puede invertir todo su dinero en A, con un alto riesgo y un mayor rendimiento esperado, o en B, que tiene menos riesgo pero también menor rendimiento esperado. Podría decirse que su elección entre A y B dependerá de sus preferencias por el riesgo, pero hemos visto que la diversificación es provechosa, ya que el rendimiento del portafolio es igual al promedio ponderado de los rendimientos, pero el riesgo es menor al promedio ponderado de los desvíos estándares.

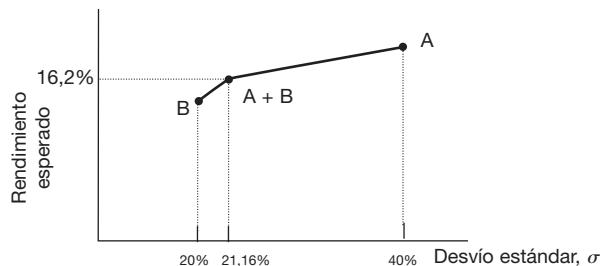


Figura 7.22. Relación rendimiento/riesgo para diferentes proporciones en el portafolio A+B

Cuando los rendimientos están correlacionados imperfectamente, la relación rendimiento esperado /riesgo aumenta, a medida que disminuye el coeficiente de correlación. En la tabla 7.7 se observa cómo cambia esta relación para las proporciones invertidas inicialmente:

| Coeficiente de correlación | Desvío estándar |
|----------------------------|-----------------|
| -1 | 8,0% |
| -0,5 | 13,9% |
| 0 | 17,9% |
| 0,5 | 21,2% |
| 1 | 24,0% |

Tabla 7.7. Relación entre el coeficiente de correlación y el desvío estándar

Correlación negativa perfecta

En teoría, es posible reducir el riesgo de un portafolio a cero. Cuando el retorno del activo A es alto, el retorno del activo B es bajo y viceversa. Pero si combinamos ambos activos en las proporciones exactas, los altos retornos de un activo se cancelan totalmente con los bajos retornos del otro.

En la tabla se muestra el caso de la correlación negativa perfecta. Los rendimientos del activo A tienen una correlación negativa tanto con los rendimientos del activo C como con los rendimientos del activo B. En ambos casos, el coeficiente de correlación es igual a -1. En el caso de un portafolio compuesto por A y C en partes iguales, el rendimiento esperado es 0 en todos los casos, puesto que los rendimientos varían en la misma cantidad de puntos porcentuales y en dirección opuesta. Sin embargo, el coeficiente de correlación 1 o -1 no significa igual variación proporcional; note que en el caso del portafolio compuesto en partes iguales por A y B, en algunos casos el rendimiento es positivo y en otros es negativo; lo que ocurre es que a pesar de tener correlación negativa perfecta, la magnitud de los rendimientos es diferente, ya que en todos los casos los rendimientos del activo B varían el doble del activo A.

| Rend. A | Rend. B | Rend C | Portafolio A+B | Portafolio A+C | |
|--------------|---------------|--------------|----------------|----------------|------------------------|
| -10% | 20% | 10% | 5% | 0% | |
| 5% | -10% | -5% | -3% | 0% | |
| -10% | 20% | 10% | 5% | 0% | |
| -2% | 4% | 2% | 1% | 0% | |
| 7,23% | 14,46% | 7,23% | 3,61% | 0% | Desvío estándar |

En el portafolio A+C, podemos invertir idénticas proporciones y el desvío del portafolio sería igual a cero. El rendimiento del portafolio sería cero en cada período. Para eliminar el riesgo con un portafolio A+B, debemos determinar exactamente las proporciones w y $(1-w)$ para invertir en cada uno de manera tal que el riesgo del portafolio sea igual a cero. Estas proporciones pueden derivarse simplemente igualando la ecuación de la varianza a cero y despejando el valor de w . Para demostrarlo, primero igualamos la expresión de la varianza del portafolio a cero:

$$w^2 40^2 + (1-w)^2 20^2 + 2w (1-w) 40 \times 20 \times (-1) = 0$$

$$1.600w^2 + 400(1-w)^2 - 1.600w (1-w) = 0$$

$$1.600w^2 + 400 - 800w + 400w^2 - 1.600w + 1.600w^2 = 0$$

Derivando con respecto a w la expresión anterior, queda:

$$3.200w - 800 + 800w - 1.600 + 3.200w = 7.200w - 2.400$$

Despejando $w = 2.400/7.200=0,33$; por lo tanto $(1-w)=0,66$

Reemplazando w en la ecuación de la varianza de nuestro portafolio:

$$\sigma_p^2 = 0,333^2 \times 40^2 + 0,666^2 \times 20^2 + 2 \times 0,333 \times 0,666 \times (-1) \times 40 \times 20 = 0$$

Un atajo a la derivación de la expresión anterior es expresar el desvío del portafolio como:

$$\sigma = w_1(\sigma_1 + \sigma_2) + \sigma_2$$

Igualando a cero y resolviendo para w_1 : $w_1(40+20)-20=0$

$$w_1 = 0,333$$

El anterior fue un ejemplo límite que sirve para demostrar que cuanto menor es el coeficiente de correlación, los beneficios de la diversificación son mayores. La correlación positiva perfecta y la correlación negativa perfecta son casos que no se encuentran en la vida real.

Portafolios eficientes

Hasta ahora hemos visto portafolios donde combinábamos dos activos. Consideraremos ahora la posibilidad de conformar varios portafolios, cada uno con varios títulos. La figura 7.23 parece una especie de paraguas sin mango, donde cada punto representa una posible combinación entre rendimiento esperado y riesgo. Mezclando estos títulos en diferentes proporciones, usted puede reducir el riesgo y obtener una selección más completa de riesgo y rentabilidad esperada. Puesto que desea aumentar la rentabilidad esperada y reducir el riesgo, estaría interesado únicamente en aquellos portafolios que se encuentran sobre la línea curva superior gruesa, delimitada por la distancia A-D. Por ejemplo, usted no invertiría en un portafolio C sencillamente porque los portafolios A y B son mejores, ya que A tiene un mayor rendimiento esperado al mismo nivel de riesgo y B tiene menor riesgo con el mismo rendimiento.

A la línea gruesa A-D se la conoce como la **frontera eficiente**, pues une todas las combinaciones de portafolios eficientes, que son aquellos que tienen el mayor rendimiento esperado para un nivel dado de riesgo o, equivalentemente, tienen el menor nivel de riesgo para un nivel de rendimiento dado. Dentro de la frontera eficiente, que usted elija la cartera de mínimo riesgo (B) o la cartera de máxima rentabilidad esperada (A) dependerá de sus preferencias frente al riesgo, pero nunca debería invertir en aquellas carteras que se ubican debajo de la frontera eficiente, ya que representan combinaciones rendimiento/riesgo inferiores.

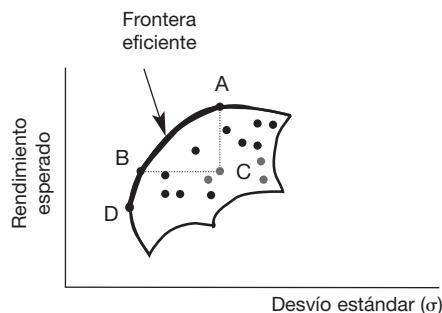


Figura 7.23. Frontera eficiente y creación de portafolios con diferentes combinaciones de acciones

El teorema de la separación y la línea del mercado de capitales

Una extensión del modelo de Markowitz fue por primera vez planteada por Tobin (1958)¹³ y consiste en armar una cartera mezclando acciones y bonos libres de riesgo. Las posibilidades son:

- 1) Una parte en acciones y otra en bonos (prestando dinero a la tasa libre de riesgo).
- 2) Invertir una cantidad de dinero superior a la que se tiene en una cartera de acciones, financiando la diferencia a la tasa libre de riesgo.

Esta combinación es bastante diferente de lo que la gente hacía antes de que se desarrollara la moderna teoría del portafolio, que generó un gran cambio en la forma de considerar las inversiones.

Si, por ejemplo, invirtiéramos la mitad de nuestro dinero en letras del tesoro americano y la mitad en el portafolio C, nuestra combinación rendimiento/riesgo sería el punto D, a mitad de camino entre r_f y C. Pero es evidente, por la figura 7.24, que podemos obtener una combinación mejor que D. Por ejemplo, el punto E tiene un rendimiento mayor para el mismo riesgo y el punto F tiene menos riesgo para el mismo rendimiento. Los inversores siempre preferirán ubicarse en las combinaciones que caen en la línea que une r_f con el portafolio M, pues para cualquier nivel de riesgo implican rendimientos superiores.

¹³ James Tobin recibió el premio Nobel en Economía en el año 1981 por su análisis de los mercados financieros y sus relaciones con las decisiones de gasto, empleo, producción y precios.

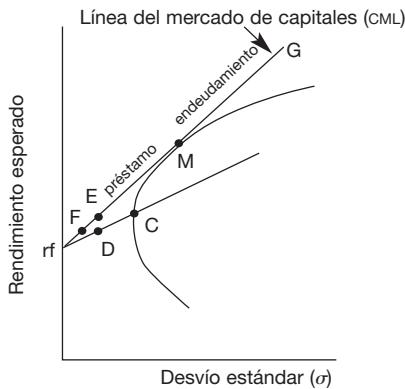


Figura 7.24. Portafolio óptimo cuando existen activos libres de riesgo

La línea que une r_f con el portafolio M se denomina **línea del mercado de capitales** (CML, *Capital Market Line*) y domina todas las otras líneas que pudieran partir de r_f ; no importa qué punto usted seleccione en otra línea, siempre podrá obtener un rendimiento superior con el mismo riesgo o menor riesgo con el mismo rendimiento, seleccionando combinaciones sobre la línea cml.

Si usted presta dinero a la tasa libre de riesgo r_f (esto es, compra un bono del tesoro americano) se ubicará en alguna combinación entre r_f y M. Por ejemplo, si invertimos la mitad de nuestro dinero en activos libres de riesgo que rinden 5% anual y la otra mitad en una cartera de acciones M, cuya rentabilidad esperada es de 18% y su desvío estándar es de 20%, la rentabilidad esperada de la cartera será el promedio ponderado de la rentabilidad esperada de la cartera M y la rentabilidad esperada de las letras del tesoro:

$$r_{(E)} = 0,50 \times 0,05 + 0,50 \times 0,18 = 11,5\%$$

Y el desvío estándar también será el promedio ponderado de los desvíos estándares (tenga presente que el rendimiento al vencimiento de las letras del tesoro tienen un desvío igual a cero y su rendimiento no está correlacionado con los rendimientos de la cartera de acciones):

$$r_{(E)} = 0,50 \times 20 + 0,50 \times 0 = 10\%$$

Endeudamiento a la tasa libre de riesgo y cartera de acciones

La alternativa de invertir una parte en bonos del tesoro y otra parte en acciones es más conservadora que la inversión directa en una cartera diversificada; si bien disminuía el rendimiento esperado, también disminuía el riesgo. Consideremos ahora una alternativa más arriesgada: invertimos el doble de nuestro patrimonio en la cartera de acciones M y, para eso, pedimos prestada una cantidad igual a nuestro patrimonio, asumiendo que nos prestan esa cantidad a

la tasa libre de riesgo. En ese caso, se obtiene una rentabilidad igual al doble de la esperada por la cartera M, menos los intereses que deberá pagar por el préstamo, y el riesgo será el doble del riesgo de mercado:

$$r_{(E)} = 2 \times 0,18 - 1 \times 0,05 = 31\%$$

$$= 2 \times 20 - 1 \times 0 = 40\%$$

La recta CML es ahora la nueva frontera eficiente y es llamada *Capital Market Line*. Los inversores, dependiendo de sus preferencias por el riesgo, podrán combinar la cartera de mercado con bonos libres de riesgo o pidiendo dinero prestado a la tasa libre de riesgo¹⁴; pero la cartera definida por el punto M constituye la combinación óptima de activos riesgosos para cualquier inversor individual. Como existe una sola combinación óptima de activos con riesgo, todos los inversores tratarán de adquirirla y, por lo tanto, el punto M forzosamente debe constituir la “cartera de mercado”. En equilibrio, la cantidad demandada de un activo iguala su oferta y la cantidad de dinero demandada iguala la cantidad de dinero prestada.

El teorema de la separación nos dice que se puede separar el plan de la inversión en dos etapas: primero seleccionamos la cartera de acciones eficiente M y luego podemos combinarla prestando dinero o endeudándonos, extendiendo las combinaciones de riesgo y rendimiento más allá de esa cartera eficiente, para que se corresponda con nuestras preferencias individuales de riesgo y rendimiento. Por lo tanto, cuando el endeudamiento y el préstamo libre de riesgo están disponibles a la tasa libre de riesgo, el conjunto de portafolios eficientes está representado por la línea CML.

¿Qué acciones tiene la cartera de mercado?

La cartera de mercado incluirá todas las acciones que cotizan en la Bolsa y su participación corresponderá al porcentaje que representa su *market capitalization* con respecto al valor total de mercado. La ecuación de la *Capital Market Line* será:

$$E(r_p) = r_f + \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_{r_m}} \sigma_{r_p}$$

donde σ_{r_m} y σ_{r_p} corresponden a los desvíos típicos del rendimiento del mercado y del rendimiento del portafolio, respectivamente. Una implicación importante de esta ecuación es que la prima por riesgo de un portafolio eficiente varía en proporción directa a su desviación estándar.

Los rendimientos de las carteras situadas en esta línea estarían perfectamente correlacionados; el arbitraje haría que los rendimientos de todas las carteras situadas dentro del paraguas se ubicaran en la CML ya que en equilibrio los rendimientos de las distintas carteras estarán perfectamente correlacionados entre sí y con la cartera de mercado, que es la cartera de equilibrio. La cartera de mercado es, en realidad, una ficción ya que lo que existe es una sucesión de infi-

¹⁴ En la práctica es difícil que un inversor consiga dinero a la tasa libre de riesgo. En el caso de que la tasa a la cual consigue dinero fuera más alta, esto aplanaría la pendiente de la CML a partir del punto M.

nitas carteras situadas a lo largo de la *Capital Market Line*, que son carteras de equilibrio para las diferentes combinaciones rendimiento-riesgo.

El mercado se aproximará tanto más al equilibrio cuanto mayor sea el coeficiente de correlación entre los rendimientos de cada portafolio y su riesgo respectivo. En un mercado en equilibrio, el rendimiento de los distintos portafolios debe ser explicado totalmente por el riesgo, medido por el desvío estándar. Todos los inversores tendrán que soportar un mayor riesgo si quieren obtener un mayor rendimiento, siendo la relación entre rendimiento y riesgo $\frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_{r_p}}$ constante.

$$\sigma_{r_p}$$

El precio de mercado del riesgo

A partir de los datos históricos, podemos calcular el **precio de mercado del riesgo**, dividiendo la prima por riesgo de mercado observada por el desvío estándar de sus rendimientos:

$$\text{Precio de mercado del riesgo} = \frac{r_m - r_f}{\sigma_{r_m}}$$

El precio de mercado del riesgo nos dice cuánto obtuvieron los inversores en acciones por cada punto porcentual de riesgo asumido, que es medido por σ_{rM} . En un período largo, el S&P 500 estuvo cerca de 11%, los bonos del tesoro rindieron 5% y $\sigma_{rM} = 20\%$; entonces tendríamos:

$$\text{Precio de mercado del riesgo} = \frac{0,11 - 0,05}{0,20} = 0,30\%$$

Esto significa que, históricamente, los inversores habrían recibido como “premio” 0,30% por cada punto porcentual adicional de riesgo que estuvieron dispuestos a asumir cuando mantuvieron un portafolio de mercado en Estados Unidos. La tabla 7.8 muestra la volatilidad anual calculada con el programa Economatica y el ratio prima de mercado/riesgo para los mercados de Estados Unidos y Latinoamérica en un período largo:

| Pais Sede | Indice Bolsa | Volatilidad anual | Rend. | Rm-rf)/desvío estándar |
|-----------|-------------------|-------------------|-------|------------------------|
| Brasil | Ibovespa | 31,5% | 17,8% | 0,41% |
| Colombia | IGBC | 16,1% | 12,6% | 0,47% |
| Perú | Igbvl | 21,2% | 30,8% | 1,22% |
| Chile | Igpa | 10,5% | 13,5% | 0,81% |
| Venezuela | Ind.Bursatil Ccas | 13,9% | 3,9% | -0,08% |
| México | Indice Mexico | 23,4% | 8,7% | 0,16% |
| Argentina | Merval | 30,8% | 10,0% | 0,16% |
| EE.UU. | S&P 500 | 18,7% | 11,0% | 0,32% |

* Volatilidad calculada el 24 de noviembre de 2009 sobre la base de las últimas 40 ruedas. Rendimientos calculados sobre la base de promedios geométricos. Todas las series de rendimientos comienzan en enero de 1989, excepto la serie de EE.UU., que comienza en diciembre de 1925, México en enero de 1992, Colombia en enero de 1993 y Venezuela en octubre de 1990. No incluye el rendimiento por dividendos.

Tabla 7.8. Ratio prima de mercado/volatilidad* para Latinoamérica y EE.UU.

En general, se observa que, salvo en Venezuela, todos los mercados recompensaron el riesgo. Debe tenerse en cuenta que las series para Latinoamérica no contienen el retorno por dividendos, que mejoraría algo la relación.

Como veremos en el próximo capítulo, la teoría del portafolio sentó las bases para el trabajo de Sharpe sobre el famoso modelo de valuación de activos de capital, conocido por sus siglas en inglés, CAPM. Por ahora diremos que si todos los inversores mantuvieran el portafolio M, el riesgo relevante de una acción sería su contribución al riesgo de mercado del portafolio, esto es, su riesgo sistemático o riesgo de mercado, que estudiaremos a continuación.

El portafolio en la práctica

En la práctica, la administración profesional de un portafolio exige el uso de la planilla de cálculo para trabajar con eficiencia cuando se tienen varias acciones. Los rendimientos esperados suelen calcularse como un promedio, tomando un período largo y, una vez calculadas las varianzas y desvíos estándar, se diseña una matriz varianza-covarianza que se actualiza con cierta periodicidad.

En la figura 7.25 aparece un portafolio conformado por cuatro acciones con sus rendimientos mensuales (elegimos rendimientos mensuales para mostrar el ejemplo, pero podríamos haber elegido rendimientos diarios), que son calculados como el logaritmo natural del cociente de precios y luego son anualizados en el rango I20:I23, multiplicando por 12 el rendimiento promedio mensual de cada acción.

Sobre el rango de rendimientos de cada acción que aparece en las columnas encabezadas con la “r” se calcula la varianza con la fórmula VARP y el desvío estándar con la fórmula DESVESTPA que calculan la varianza y el desvío estándar como si la muestra representara la población.

En el rango B21:E24 aparece la matriz varianza-covarianza donde la diagonal sombreada que va de derecha a izquierda representa las varianzas de cada acción y en las otras celdas aparecen las covarianzas entre las distintas acciones (cuando hay 4 acciones hay 12 covarianzas en el portafolio).

En la fila 26 aparece la matriz fila que define los porcentajes que deseamos invertir en cada acción. Como necesitamos un procedimiento eficiente para hacer los cálculos, en la columna I, en el rango I26:I29 aparece la matriz transpuesta; como veremos, el uso de la función “multiplicación de matrices” de Excel nos ayuda a realizar los cálculos fácilmente y con celeridad.

En el rango C28:C30 aparecen calculados los resultados de la combinación de proporciones elegida: rendimiento del portafolio, varianza y desvío estándar. Como se puede apreciar, al lado del resultado aparece la sintaxis de la fórmula utilizada. Por ejemplo, para la varianza hacemos un doble producto de matrices: “+MMULT(C29:F29;MMULT(B22:E25;I29:I32)*12”. Analicemos con detalle esta función. Primero, la fila C29:F29 multiplica a una matriz columna que, a su vez, surge de otra multiplicación de matrices: MMULT(B22:E25;I29:I32); esta última expresión multiplica el rango fila B22:E25 de la matriz varianza-covarianza por la matriz columna que figura en el rango I29:I32. Al

multiplicar la primera matriz por la segunda, se generan los cuadrados de los porcentajes invertidos por sus varianzas y covarianzas. Finalmente, aparece multiplicada por 12 para tener una varianza anualizada y el desvío típico calcula el riesgo del portafolio en la celda C30.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|-----------------------------------|-----------------------|--|------------|------------|--------------|-------------|-----------|--------|
| 2 | Fecha | Fallabella | r | Bimbo | r | Banco Bogotá | r | Siderar | r |
| 3 | 01/01/2007 | 2.182,7 | | 54,7 | | 30.985,2 | | 21,5 | |
| 4 | 01/02/2007 | 2.137,9 | -2,1% | 51,5 | -8,0% | 28.476,2 | -8,4% | 20,3 | -5,8% |
| 5 | 01/03/2007 | 2.241,0 | 4,7% | 55,2 | 6,8% | 29.645,2 | 4,0% | 20,8 | 2,4% |
| 6 | 01/04/2007 | 2.531,7 | 12,2% | 58,8 | 6,4% | 29.967,1 | 1,1% | 21,3 | 2,3% |
| 7 | 01/05/2007 | 2.476,0 | -2,2% | 69,0 | 15,9% | 27.213,2 | -9,6% | 22,3 | 4,6% |
| 8 | 01/06/2007 | 2.678,9 | 7,9% | 66,7 | -3,4% | 29.853,7 | 9,3% | 22,3 | 0,0% |
| 9 | 01/07/2007 | 2.641,8 | -1,4% | 61,4 | -8,3% | 32.683,3 | 9,1% | 20,9 | -6,5% |
| 10 | 01/08/2007 | 2.482,9 | -6,2% | 65,0 | 5,7% | 32.384,4 | -0,9% | 20,2 | -3,2% |
| 11 | 01/09/2007 | 2.494,8 | 0,5% | 61,1 | -8,2% | 30.000,0 | -7,6% | 23,3 | 14,1% |
| 12 | 01/10/2007 | 2.905,5 | 15,2% | 60,6 | -0,7% | 32.300,0 | 7,4% | 28,0 | 18,6% |
| 13 | 01/11/2007 | 2.725,3 | -6,4% | 60,3 | -0,6% | 33.820,0 | 4,6% | 26,0 | -7,4% |
| 14 | 01/12/2007 | 2.402,2 | -12,6% | 65,1 | 7,7% | 32.500,0 | -4,0% | 24,5 | -5,9% |
| 15 | Promedio | =PROMEDIO(D4:D14)--> | 0,87% | | 1,57% | | 0,43% | | 1,20% |
| 16 | Varianza | =VARP(C3:C13)--> | 0,0064 | | 0,0051 | | 0,0045 | | 0,0067 |
| 17 | Desvío típico | =DESVESTPA(D4:D14)--> | 8,02% | | 7,14% | | 6,73% | | 8,17% |
| 18 | Rendim. anualizados | | | | | | | | |
| 19 | Matriz Varianza-Covarianza | | | | | | | | |
| 20 | =+VARP(D4:D14) | | =+COVAR(D4:D14,J4:J14) | | | | | | 10,5% |
| 21 | 0,0064 | -0,0008 | 0,0024 | 0,0043 | Fallabella | | | | 18,8% |
| 22 | | -0,0008 | 0,0051 | -0,0016 | 0,0001 | Bimbo | | | 5,2% |
| 23 | | 0,0024 | -0,0016 | 0,0045 | -0,0002 | Banco Bogotá | | | 14,5% |
| 24 | | 0,0043 | 0,0001 | -0,0002 | 0,0067 | Siderar | | | |
| 25 | Matriz transpuesta | | | | | | | | |
| 26 | Matriz (%) --> | 0% | 46% | 31% | 22% | Total | 100% | 0% | |
| 27 | | | | | | | | | 46% |
| 28 | Rend. Portafolio | 13,8% | -->=MMULT(C26:F26,I20:I23) | | | | | | 31% |
| 29 | Varianza | 0,0167 | -->+MMULT(C29:F29,MMULT(B22:E25,I29:I32))*12 | | | | | | 22% |
| 30 | Desvío típico | 12,9% | -->+RAIZ(C33) | | | | | | |

Figura 7.25. Cálculo del rendimiento y del riesgo del portafolio con Excel

Naturalmente, si usted quisiera tener un set completo de combinaciones debería probar con diferentes proporciones invertidas en cada activo. Para obtener portafolios eficientes, necesita utilizar alguna función que le permita optimizar la relación riesgo-rendimiento. Para ello, puede utilizar la función “Solver” de Excel, como se explica a continuación. En la celda objetivo señale la celda que contiene el desvío típico (C30) y tilde “Mínimo”; en la ventana, cambiando las celdas señale el rango C26:F26, que contiene las proporciones invertidas para esta primera combinación. Luego debemos incluir restricciones: a) todas las proporciones invertidas deben ser iguales o mayores a cero b) la suma de las proporciones que aparece en la celda G26=100% y c) en la celda que contiene el rendimiento esperado podemos colocar un valor a mano; por ejemplo colocamos “0,137” (13,7%) y pulsamos “Resolver”. “Solver” habrá encontrado una solución y usted verá que se modifican las proporciones invertidas. El proceso puede volver a repetirse una y otra vez, modificando la casilla del portafolio a mano, para luego ver cómo se modifican las proporciones invertidas y el desvío típico. Este proceso sería inefficiente hacerlo a mano, pero en Excel todavía puede crearse una instrucción Macro que nos dé los resultados de varias pruebas, para tener un set de combinaciones “eficientes”.

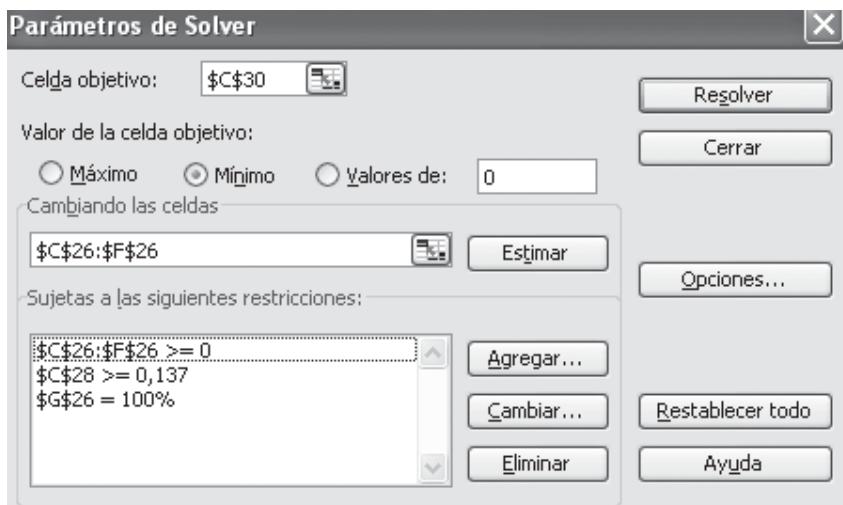


Figura 7.26. Definición de combinaciones eficientes con “Solver”

No obstante, la técnica de la frontera eficiente presenta algunos problemas conceptuales y prácticos, ya que los programas optimizadores suelen sobreponer la participación de los activos con altos rendimientos esperados, la correlación negativa de rendimientos con otros activos y las varianzas pequeñas. Para controlar estos aspectos, usted puede colocar más restricciones en “Solver”, por ejemplo, que no se invierta más o menos de un determinado porcentaje en cada acción. En la página Web del libro usted encontrará un archivo para generar combinaciones más complejas, incluyendo la posibilidad de prestar dinero o endeudarse. Si desea seguir profundizando en este tema apasionante de la administración profesional de portafolios y la construcción de la frontera eficiente con Excel, le sugerimos consultar la obra de Fernández (2010).

Límites a los beneficios de la diversificación: riesgo no sistemático y riesgo sistemático

El riesgo propio de cada activo se denomina **riesgo no sistemático**. Un riesgo no sistemático es el que afecta a un sólo activo o a un pequeño grupo de activos. Debido a que afecta a unos pocos activos se lo denomina también **riesgo específico** o **riesgo único**. Ejemplos de riesgos únicos son las huelgas en una industria, que afectarán a las empresas y, tal vez, a sus proveedores y clientes, pero es poco probable que ocasione un efecto importante en las empresas de otras industrias, por lo cual es un riesgo que no afecta el sistema, es **no sistemático**. Como veremos, los inversores pueden reducir fácilmente este riesgo manteniendo un portafolio diversificado.

Existe sin embargo, otro tipo de riesgo que no puede ser controlado por la diversificación, que se denomina **riesgo sistemático o riesgo de mercado**. Un riesgo sistemático es aquel que afecta a un gran grupo de activos. Ejemplos de riesgo sistemático son los cambios en la tasa de interés, el nivel de actividad económica general, las variaciones en el tipo de cambio, la tasa de inflación, factores imponderables como un golpe de estado o una crisis política. Estas variables afectan de alguna manera a todas las empresas. En general, el riesgo de mercado está compuesto por los cambios en las variables macroeconómicas, que suelen tener un “efecto sorpresa” cuando la información no había sido anticipada por el mercado.

En las secciones anteriores vimos cómo cuando existe correlación menor a 1, la diversificación permite reducir el riesgo del portafolio. Los ejemplos correspondían a casos de dos acciones, pero ¿qué ocurre si continuamos agregando acciones a nuestro portafolio? El riesgo del portafolio desciende conforme se agregan más y más títulos, como lo muestra la figura 7.27. Cuando se tienen 10 acciones¹⁵, la mayor parte del efecto de la diversificación se ha realizado y la desviación estándar disminuye muy poco cuando se agregan más acciones (la ley de los rendimientos marginales decrecientes también se cumple para la diversificación).

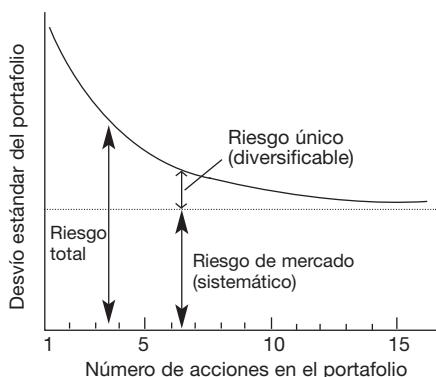


Figura 7.27.Riesgo único y riesgo de mercado

La figura 7.27 nos dice dos cosas importantes. Gran parte del riesgo único asociado a los activos individuales puede eliminarse mediante la diversificación. Sin embargo, hay un riesgo que no puede eliminarse y que es el riesgo de mercado, que permanece aun después de que la diversificación haya surtido sus efectos.

El riesgo sistemático está representado por la covarianza media

Cuando se tienen sólo 2 títulos en la cartera, hay un número igual de varianzas y covarianzas. Pero a medida que agregamos acciones a la cartera, disminuye el peso relativo del riesgo único

¹⁵ Véase: Galli, M. y N. del AgUILA, “Teoría y Realidad: El Aporte de Harry Markowitz a la Administración de Portafolios en la Argentina”, 1998.

(recuerde que la varianza era multiplicada por la proporción invertida al cuadrado) a la par que aumenta la participación relativa de las covarianzas, ya que se genera una red de covarianzas entre el título 1 y el título 2, entre el título 1 y el 3, entre el 2 y el 3, etcétera. La cantidad de covarianzas se multiplica, puesto que cada título covaría con todos los demás incluidos en el portafolio. Por lo tanto, **a medida que la cantidad de títulos crece, la varianza de la cartera se approxima continuamente a la covarianza media, por lo cual el riesgo de una cartera bien diversificada está dado principalmente por las covarianzas.**

El modelo de selección de carteras eficientes de Markowitz hoy puede resolverse fácilmente debido a los avances de la computación. Sin embargo, hay que realizar muchas estimaciones cuando tenemos varias acciones o títulos en la cartera. Por ejemplo, si el número de acciones es igual a N, tenemos que estimar:

- N esperanzas matemáticas de los rendimientos.
- N varianzas de esos rendimientos.
- $\frac{N^2 - N}{2}$ covarianzas (diferentes, pero luego debemos multiplicar por 2 para cuantificar la cantidad de covarianzas en el portafolio).

En total, $2N + \frac{N^2 - N}{2} = \frac{N(N+3)}{2}$ estimaciones.

La matriz de covarianzas para el caso de N valores sería la siguiente:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \sigma_{N3} & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix}$$

Dado que $\sigma_{ii} = \sigma_i \sigma_i = \sigma_i^2$, que es la varianza del rendimiento del título i (ya que la covarianza de un título con sí mismo es igual a la varianza del título), y como $\sigma_{ji} = \sigma_{ij}$ (la covarianza de i con j es igual a la covarianza de j con i), el número de covarianzas que tenemos que estimar son las que quedan por encima de la diagonal que aparece representada por una línea punteada, que se pueden contar así: N-1 covarianzas en la primera fila, N-2 en la segunda fila, 1 en la penúltima, formando una progresión aritmética. A partir de la fórmula para la suma de términos de una progresión aritmética:

$$S = (\text{Primer término} + \text{Último término})/2 \times \text{cantidad de términos}$$

tenemos

$$S = \frac{(N-1)+1}{2}(N-1) = \frac{N^2 - N}{2}$$

Si, por ejemplo, queremos formar una cartera óptima con 10 acciones, el número de estimaciones de covarianzas será

$$S = \frac{10^2 - 10}{2} = 45$$

Como entre dos acciones A y B siempre existen 2 covarianzas (A con B y B con A), la cantidad de covarianzas en la cartera será de $45 \times 2 = 90$; entonces tendríamos 45 estimaciones de covarianzas, 10 estimaciones de rendimientos esperados y 10 estimaciones de varianzas (65 estimaciones en total).

A medida que aumenta la cantidad de acciones en la cartera, el número de estimaciones adicionales aumenta rápidamente. Por ejemplo, si agregamos 1 acción a las 10, las estimaciones adicionales serían 12 (una media, una varianza y 10 covarianzas adicionales a las 90 que ya tenemos, debido a que el nuevo título covariará con las 10 acciones).

En total, $2N + \frac{N^2 - N}{2} = \frac{N(N+3)}{2}$ estimaciones.

En el modelo de Markowitz estas estimaciones se efectúan sobre la base de la información histórica, suponiendo que el futuro es una buena extensión del pasado. El argumento estadístico es que la media muestral es un buen estimador de la media poblacional y la quasi-varianza muestral lo es de la varianza poblacional¹⁶.

De esta manera, habría n varianzas (una por cada título) y $(n^2 - n)$ covarianzas. Por lo tanto, la varianza del portafolio sería:

$$\begin{aligned} \text{Varianza del portafolio } (\sigma_p^2) &= n \left(\frac{1}{n} \right)^2 \text{varianza media} + (n^2 - n) \left(\frac{1}{n} \right)^2 \text{covarianza media} \\ \text{Varianza del portafolio } (\sigma_p^2) &= \frac{1}{n} \text{varianza media} + \left(1 - \frac{1}{n} \right) \text{covarianza media} \end{aligned}$$

En esta fórmula puede apreciarse cómo a medida que n aumenta, la varianza del portafolio se aproxima continuamente a la covarianza media. Si la covarianza media fuese cero, podría eliminarse todo el riesgo único de cada activo incluido en el portafolio simplemente por la acumulación de suficientes títulos. Lamentablemente, las acciones suelen moverse conjuntamente y se encuentran ligadas entre sí por una red de covarianzas positivas que marca un límite a los beneficios de la diversificación. La tabla 7.9 nos muestra la cantidad de covarianzas como función del número de activos incluidos en el portafolio:

¹⁶ Por el Teorema Central del Límite, sabemos que en un muestreo repetido la media muestral tenderá a distribuirse normalmente cuando aumenta el tamaño de la muestra, aunque la media poblacional no se distribuya normalmente.

| Número de activos en el portafolio | Cantidad de covarianzas |
|------------------------------------|-------------------------|
| 2 | 2 |
| 5 | 20 |
| 10 | 90 |
| 20 | 380 |
| 100 | 9.900 |

Tabla 7.9. Relación cantidad de activos y cantidad de covarianzas**Preguntas de autoevaluación**

1. ¿Qué es un portafolio eficiente?
2. ¿En qué consiste el teorema de la separación?
3. ¿Por qué el beneficio de la diversificación tiene un límite?

4. El riesgo de mercado de la acción y su contribución al riesgo del portafolio

Hasta ahora hemos visto que el riesgo total de un título puede separarse en dos componentes: riesgo único o no sistemático y riesgo sistemático o de mercado.

Si se puede eliminar el riesgo único mediante la diversificación, el único premio que el inversor demandará por invertir en acciones es un premio por el riesgo sistemático. En otras palabras, el mercado no nos recompensará por riesgos que son innecesarios y que podemos reducir, pero sí podemos esperar una recompensa por el riesgo de mercado asumido al comprar acciones. Ahora necesitamos medir el riesgo sistemático de la acción, de modo que nos vamos a ocupar del famoso coeficiente Beta.

Medición del riesgo sistemático: el coeficiente Beta

Cuando tratamos con un portafolio diversificado de acciones, el riesgo de una acción nunca debe considerarse por separado, sino que lo que debe tenerse en cuenta es su **riesgo de mercado**, esto es, cómo se modifica el riesgo del portafolio al incluir una nueva acción. El riesgo que aporta una acción cualquiera j al portafolio depende de la cantidad relativa invertida en él (w_j) y de su covarianza con el portafolio: $w_{j,p}$

Si queremos medir la contribución **proporcional** al riesgo del portafolio, tenemos que dividir la expresión anterior por la varianza del portafolio:

Contribución proporcional al riesgo del portafolio: $\frac{w_j \sigma_{jp}}{\sigma^2 p}$

La expresión $\sigma_{jp}/\sigma^2 p$ permite medir el impacto de la inclusión de una nueva acción o activo en el portafolio, ya que representa la sensibilidad de la acción j a las variaciones en el rendimiento del portafolio. Si ésta es mayor a uno, entonces se dice que la acción es sensible a los cambios en el valor del portafolio y si incrementáramos su participación relativa, el riesgo del portafolio aumentaría. Lo contrario ocurriría si $\sigma_{jp}/\sigma^2 p$ fuera menor a uno.

Vamos ahora a generalizar esta relación para el caso en que la cartera está compuesta por todas las acciones del mercado, que es una cartera muy diversificada. **Cuando el portafolio es la cartera de mercado, dicho coeficiente representa el famoso coeficiente Beta de la acción y es igual a la covarianza entre los rendimientos de la acción y los rendimientos del mercado, dividido por la varianza de los rendimientos del mercado:**

$$\beta_j = \frac{\text{cov}(r_j, r_m)}{\text{var}(r_m)}$$

Observe que podemos expresar el coeficiente Beta como la covarianza entre los rendimientos de la acción y del mercado dividido por la varianza de los rendimientos de mercado o, alternativamente, como el producto del coeficiente de correlación entre la acción y el mercado por el cociente entre el desvío estándar de los rendimientos de la acción y el desvío estándar de los rendimientos del mercado.

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{j,M} \sigma_j \sigma_M}{\sigma_M^2} = \rho_{j,M} \frac{\sigma_j}{\sigma_M}$$

Esta última ecuación nos sugiere que el Beta también puede ser interpretado como la fracción r_{jM} del desvío estándar del activo j , que contribuye al riesgo del portafolio de mercado. Si w_j es la proporción del activo j en el portafolio de mercado, luego $w_j \beta_j$ será su contribución relativa al riesgo del portafolio de mercado.

El coeficiente Beta representa la sensibilidad de los cambios en el rendimiento de una acción con respecto a los cambios en el rendimiento del mercado. Cuando los rendimientos de una acción varían en forma muy similar a los rendimientos del mercado, su Beta será muy similar a 1 (uno); cuando varían aproximadamente la mitad, su Beta será cercano a 0,5. Si el Beta es mayor a uno, entonces el rendimiento de la acción es más volátil que el rendimiento del mercado en su conjunto. Lo contrario ocurre cuando el Beta es menor a uno¹⁷.

¹⁷ Es raro, pero a veces aparecen acciones con Betas negativos, al menos durante cierto período. En Argentina, Celulosa observó Betas negativos durante los años noventa. En estos casos, los rendimientos de la acción varían en forma inversa a los rendimientos del mercado. Incluir tal acción en un portafolio reduciría drásticamente el riesgo. Pero antes de estar seguro, verifique si la acción tiene liquidez, puesto que la falta de ésta puede distorsionar su verdadero riesgo de mercado. Ibbotson ha notado el problema y propone un método para mitigar este error.

Debido a que el Beta de una acción determina la forma en que ésta afecta el riesgo del portafolio de una cartera diversificada, cuando analizamos el riesgo en un contexto de portafolio, Beta es la medida relevante del riesgo de mercado de una acción.

Como veremos en el próximo capítulo, el coeficiente Beta es ampliamente utilizado en los modelos de valuación de activos de capital para determinar las tasas de rendimiento a los activos con riesgo.

Estimación de los Betas con Excel

La técnica usual para estimar el coeficiente Beta es el análisis de regresión lineal, que consiste en ajustar una línea recta a una cantidad de puntos, donde cada punto representa combinaciones entre los rendimientos de la acción y el rendimiento de un índice de mercado. En la práctica, el primer paso es conseguir una serie de cotizaciones para la acción que se quiere medir el Beta y para el índice de mercado. A partir de ellos, calcular los rendimientos.

En la figura 7.28 aparecen los rendimientos semanales¹⁸ del índice Merval y los rendimientos de la compañía Tenaris para el período comprendido entre enero de 2008 y noviembre de 2009. Visualmente, es posible apreciar que existe una tendencia a moverse en la misma dirección.

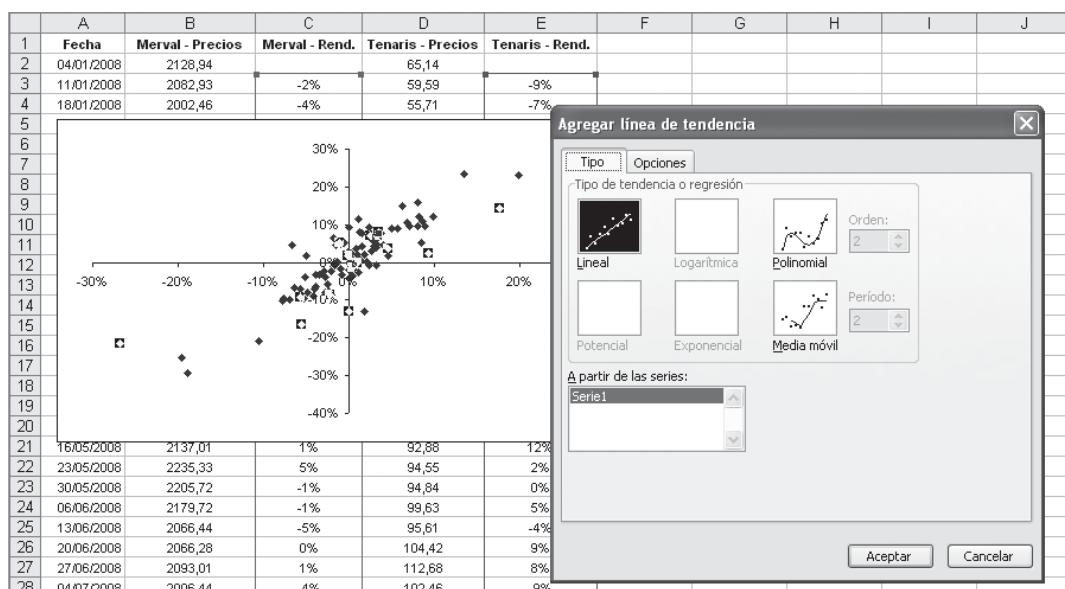


Figura 7.28. Cálculo del Beta con Excel

¹⁸ Por supuesto, hay varias consultoras que publican periódicamente Betas de acciones. Las estimaciones podrían mostrar alguna variación de una a otra, debido a los diferentes períodos en que fueron calculadas o las técnicas de estimación utilizadas.

Una vez producido el gráfico en Excel, hacemos clic con el botón derecho en alguno de los puntos y aparece el menú contextual, que nos permite ajustar una línea de tendencia; elegimos “lineal” y en “Opciones” tildamos las casillas “Presentar ecuación en el gráfico” y “Presentar el valor R cuadrado en el gráfico”. Pulsamos “Aceptar” y aparece la figura 7.29. La ecuación de la recta $y = 1,1913x + 0,0027$ nos dice que la ordenada al origen es prácticamente 0 (cero), de modo que si el Merval permanece sin cambios, Tenaris también lo hará.

La pendiente de la recta de regresión, 1,19, representa el coeficiente Beta de Tenaris: podemos decir que en promedio, por cada uno por ciento adicional que varía el rendimiento de mercado, los rendimientos de Tenaris varían aproximadamente 1,2 veces, o sea un 1,2 %.

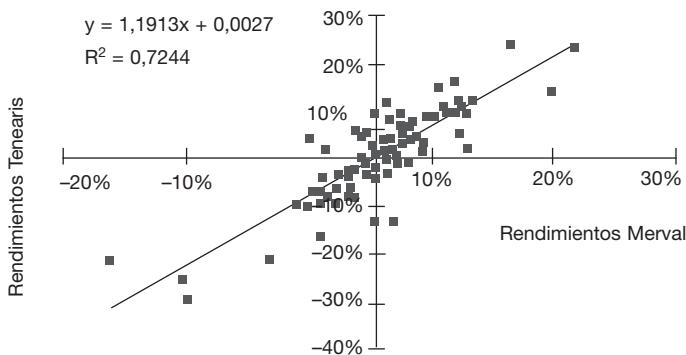


Figura 7.29. Estimación del coeficiente Beta con datos históricos

La línea de tendencia es en realidad un promedio, puesto que existen diferencias entre cada punto realmente observado y el punto que marca la línea. Se dice que la línea produce el “mejor ajuste”, ya que minimiza las diferencias cuadradas entre cada punto realmente observado y el promedio que representa la línea recta. La bondad del ajuste es representada por el valor del coeficiente R cuadrado; su valor 0,7244 nos dice que 72,4% de las variaciones de Tenaris son explicadas por las variaciones del Merval, es decir, por el riesgo de mercado. La parte no explicada por el coeficiente R cuadrado (27,6%) se debe al riesgo único de Tenaris. La ecuación del rendimiento esperado de la acción que nos provee la línea característica de la regresión lineal es:

$$r = a + \beta rm + \epsilon$$

En esta fórmula a representa la ordenada al origen, rm el rendimiento esperado del mercado en un determinado período de tiempo y “ ϵ ” es el “error aleatorio” de la regresión, representado por la diferencia entre el punto realmente observado y el que predice la línea de regresión (la distancia vertical entre un punto que cae fuera de la recta y el que predice la recta). Precisamente, los dos primeros términos de la ecuación representan los componentes del rendimiento de la acción que están relacionados con el riesgo sistemático. En contraste, el término que repre-

senta el error deber ser interpretado como la porción del riesgo individual de la acción que no está relacionado con los movimientos del mercado, o sea, el riesgo único o no sistemático, y que puede ser eliminado mediante la diversificación.

¿Desvío estándar alto significa mayor Beta?

Las acciones con los desvíos estándar más elevados no son necesariamente aquellas que tienen los Betas más altos; su riesgo único como acción individual puede no estar tan relacionado con su riesgo de mercado. Recuerde que éste se mide a partir del coeficiente Beta, que está relacionado con la correlación entre el rendimiento de la acción y el rendimiento del mercado. El desvío estándar solamente mide la variabilidad del rendimiento en torno de la media. Esto significa que podemos encontrar acciones con desvíos estándar altos pero con riesgo sistemático bajo, como se muestra en la figura 7.30. Por ejemplo, Alfa tiene menos desvío estándar que las cinco primeras acciones, pero mayor Beta que Penoles y Auflan. Algo similar pasa con Wal Mart con respecto a TV Azteca y Kimberly Clark.

| Economatica - [Stock Guide] | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------|--|---|---------|
| | Archivo | Editar | Ventana | Filtrar | Ordenar |
| | Agrupar | Buscar | Ayuda | | |
| | Geo Corporacion • B • GEOB | BMV | | | |
| Nombre | Clase | País Sede | Volatilidad base anual 17Nov09 1 años en moneda orig | Beta Nov09 60 meses en moneda orig | |
| 1 Cemex | CPO | MEX | 84,9 | 1,7 | |
| 2 Grupo Pochteca | B | MEX | 66,9 | 1,6 | |
| 3 Comercial Mexicana | UBC | MEX | 63,2 | 2,6 | |
| 4 Penoles Industrias | Ord | MEX | 59,7 | 1,3 | |
| 5 Autlan Cia. Minera | B | MEX | 58,0 | 1,0 | |
| 6 Alfa | A | MEX | 53,9 | 1,5 | |
| 7 Bimbo | A | MEX | 38,1 | 0,8 | |
| 8 America Movil | A | MEX | 35,5 | 0,9 | |
| 9 TV Azteca | CPO | MEX | 34,9 | 0,4 | |
| 10 Kimberly Clark Mex | A | MEX | 32,2 | 0,5 | |
| 11 Wal Mart de Mexico | V | MEX | 31,5 | 0,9 | |
| 12 Telefs de Mex | A | MEX | 27,8 | 0,8 | |
| 13 Arca Embotelladora | Ord | MEX | 24,9 | 0,7 | |

Figura 7.30. Beta y volatilidad. Fuente: Economatica (Noviembre 2009)

Rentabilidad y riesgo. Ideas fundamentales

- 1) El riesgo de un portafolio bien diversificado depende del riesgo de mercado de los títulos incluidos en éste, no del riesgo del título por separado.
- 2) Los inversores prefieren una rentabilidad esperada alta y una desviación típica baja. Las carteras de acciones ordinarias, que ofrecen la rentabilidad esperada más alta para una desviación típica dada, son conocidas como carteras eficientes.
- 3) Si los inversores pueden endeudarse y prestar al tipo de interés libre de riesgo, deberían mantener siempre una combinación de la inversión libre de riesgo y de un portafolio compuesto por acciones ordinarias. Si no existiese información confidencial, todos los inversores deberían tener el mismo portafolio, que entonces sería el "portafolio de mercado".
- 4) La sensibilidad de los cambios en los rendimientos de una acción con respecto a las variaciones en el rendimiento del portafolio de mercado es conocida como Beta. Beta, por tanto, mide la contribución marginal de una acción al riesgo del portafolio de mercado. El rendimiento esperado de una acción varía en proporción a su Beta.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué significa el coeficiente Beta?
2. ¿Qué relación existe entre el coeficiente de correlación, el desvío estándar del rendimiento de una acción y su Beta?

Medidas de desempeño en la administración de portafolios

A los inversores les interesa conocer la bondad de la gestión realizada por los profesionales a los que les han encomendado sus recursos. Es normal que se comparan los resultados de una cartera administrada con los de una cartera no administrada, como podría ser un fondo que replique un índice de mercado. De esta forma, los inversores podrían juzgar si vale la pena que los administradores profesionales manejen su dinero o, directamente, comprar la cartera no administrada. Esta comparación, permite juzgar la eficiencia del mercado en su forma fuerte, que postula que toda la información ya se descontó en los precios y no existen formas de ganarle sistemáticamente al mercado. Existen varios índices para medir el desempeño de una cartera. Este debe presentarse en forma de vector, ya que son varios y no uno solo los parámetros que definen el desempeño de una cartera. A continuación describimos brevemente los más conocidos.

Índices de Sharpe y Treynor

Estos índices miden la prima que paga el mercado por cada unidad de riesgo total; un activo o cartera será mejor cuanto mejor pagado esté su riesgo por el mercado. En el caso de Sharpe, el riesgo es medido por el desvío estándar del portafolio; en el caso de Treynor, éste es medi-

do por el coeficiente Beta. El riesgo de mercado estará mejor recompensado según mayor sea S_p y T_p , respectivamente:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

$$\text{Treynor ratio} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$$

Índice de Jensen

Todo activo cuya combinación rendimiento-riesgo se encuentre por encima de la línea SML, habrá “batido” al mercado y será tanto más preferible cuanto mayor sea su distancia positiva respecto de la línea. La cantidad J_p representa la diferencia con respecto al rendimiento que señala la SML:

$$R_p = R_f + (R_m - R_f)\beta_p + J_p$$

$$J_p = (R_p - R_f) - (R_m - R_f)\beta_p$$

Luego, las carteras pueden clasificarse en “superiores”, “inferiores” y “neutras”, según su J_p resulte positivo, negativo o nulo.

Resumen

En este capítulo hemos explorado más a fondo el principio del intercambio entre el riesgo y el rendimiento. Los activos cuyo rendimiento esperado es mayor, también tienen un mayor riesgo único. Este riesgo estaba dado por el desvío estándar de los rendimientos del activo. Sin embargo, el riesgo único puede prácticamente eliminarse mediante la diversificación, debido a que los rendimientos de los activos están imperfectamente correlacionados. Esto nos introdujo en el concepto del portafolio o cartera de inversiones. La diversificación en activos permite reducir el riesgo único, aunque permanece un riesgo sistemático o de mercado, que está vinculado a factores macroeconómicos y que no puede ser reducido mediante la diversificación. Esto nos llevó a la conclusión de que si un inversor mantiene un portafolio diversificado, no hay motivos para exigir una compensación por el riesgo único, pero sí por el riesgo sistemático del portafolio. El riesgo sistemático de un activo individual se mide a través del coeficiente Beta, que representa la sensibilidad de la variación de los rendimientos del activo, en particular con respecto a la variación del rendimiento del mercado en su conjunto. En el capítulo 8 veremos cómo se utiliza ese coeficiente para determinar las tasas de rendimiento exigido a los activos con riesgo.

Preguntas

1. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:
 - a) La característica que define el riesgo de una cartera o portafolio bien diversificado es el conjunto de las varianzas de sus activos individuales.
 - b) El riesgo único puede reducirse mediante la diversificación.
 - c) El riesgo de mercado o sistemático no es diversificable y, por lo tanto, no puede reducirse mediante la diversificación.
 - d) Si los precios de dos acciones se mueven en perfecta armonía, es posible reducir el riesgo mediante la diversificación.
 - e) La desviación estándar de una cartera bien diversificada es igual al promedio ponderado de las desviaciones estándar de cada título incluido en la cartera.
2. Haga una lista de aquellas industrias que probablemente tengan un alto desvío estándar y de aquellas industrias que probablemente tengan bajo desvío estándar.
3. En una cartera diversificada, ¿su desvío estándar puede ser inferior a la desviación estándar de cada una de las acciones que la componen?
4. ¿Es posible diseñar una cartera con varianza igual a cero? ¿Cuáles serían los requisitos?
5. ¿Puede existir una acción con un Beta negativo? ¿En ese caso, cuál sería el efecto en el riesgo del portafolio si es incluida?
6. Suponga que el rendimiento de todos los activos incluidos en un portafolio se distribuyen normalmente. ¿Cuál es la medida relevante del riesgo de dicho portafolio? ¿Cómo contribuye un activo al riesgo de un portafolio?
7. ¿Cuál es la diferencia entre **covariancia** y **correlación**?
8. Haga una lista con algunos ejemplos de acciones que presumiblemente tengan rendimientos correlacionados y otro con acciones que no tengan correlación.
9. Complete el siguiente párrafo con las palabras que faltan:

El rendimiento de un portafolio es igual al promedio.....de los activos incluidos en el portafolio, pero su riesgo es inferior al desvío estándar.....de los desvíos estándar....., debido a que los cambios en el rendimiento de las acciones no se encuentran perfectamente..... y, por ello, el riesgo de una cartera diversificada es.....que el riesgo de invertir en activos individuales. El riesgo que los inversores pueden eliminar mediante la..... se denomina riesgo..... En teoría, se puede eliminar completamente el riesgo no sistemático, si existe correlación negativa.....y se establecen lasexactas de las inversiones en el portafolio. El riesgo sistemático o de mercado es lamedia de todos los títulos. Aquellas carteras que

- ofrecen larentabilidad esperada con elriesgo se denominan carteras.....
10. Señale en cuál de las siguientes situaciones conseguiría una mayor reducción del riesgo si invierte en partes iguales en dos activos:
- Correlación positiva perfecta.
 - Correlación negativa imperfecta.
 - Correlación positiva imperfecta.
 - Ausencia de correlación.
 - Correlación negativa perfecta.
11. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:
- Un activo libre de riesgo tiene un Beta cercano a cero.
 - Un activo libre de riesgo tiene una rentabilidad esperada igual a la de los bonos del tesoro americano.
 - La cartera del mercado tiene un Beta de 1.
 - Una cartera compuesta en partes iguales por la cartera de mercado y bonos del tesoro tiene un Beta mayor a 1.
 - Los inversionistas pueden controlar el nivel de riesgo no sistemático de una cartera, pero no el nivel de riesgo sistemático.
12. Clasifique las siguientes situaciones según formen parte del riesgo no sistemático (ns) o del riesgo sistemático (s)
- Un aumento del tipo de cambio nominal.
 - Un juicio perdido por una empresa de servicios públicos, que obliga a indemnizar a los consumidores.
 - Un aumento en la tasa de interés de corto plazo.
 - Una disminución en el precio de la energía.
 - Una confiscación de depósitos por parte de un Gobierno Nacional.
 - Una restricción a los movimientos de capital impuesta por el Gobierno.
 - Un incremento en el precio del petróleo.
 - Una resolución de la Secretaría de Medioambiente, que obliga al tratamiento de los residuos industriales, incrementando el costo de las industrias plásticas.
13. Suponga un *default* generalizado del sector público y privado, como el que ocurrió en Argentina en 2002. ¿Debería observarse un aumento en los Betas de las compañías que entran en cesación de pagos?
14. La siguiente información se refiere a compañías reales:
¿Cuál de todas las acciones tiene el mayor riesgo único? ¿Cuál tiene el mayor riesgo de mercado?

| Economatica - [Stock Guide] | | | | | |
|--------------------------------|-------|-----------|---|---------------------------|--|
| Enka Colombia • Ord • ENKA BVC | | | | | |
| Nombre | Clase | País Sede | Volatilidad base anual 17Nov09 1 años en moneda orig | Beta Nov09 60 meses | |
| 1 Tex Fabricato Tejic | Ord | COL | 39,7 | 1,2 | |
| 2 Emp.Telec.Bogota | Ord | COL | 38,7 | 0,8 | |
| 3 Tablemac | Ord | COL | 38,5 | 1,2 | |
| 4 Paz del Rio | Ord | COL | 37,5 | 1,2 | |
| 5 Valorem | Ord | COL | 33,6 | 0,8 | |
| 6 Cementos Argos | Ord | COL | 27,8 | 1,0 | |
| 7 Interbolsa C de B | Ord | COL | 27,7 | 1,1 | |
| 8 Inv.Argos | Ord | COL | 27,6 | 1,1 | |
| 9 Bancolombia | Pref | COL | 27,1 | 0,9 | |
| 10 Mineros S.A. | Ord | COL | 26,1 | 0,5 | |
| 11 Suramericana D Inv | Ord | COL | 24,7 | 1,4 | |
| 12 Grupo Aval Ac Va | Ord | COL | 24,6 | 0,9 | |
| 13 Exito | Ord | COL | 24,4 | 0,7 | |
| 14 Colirver Sa | Ord | COL | 22,9 | 0,9 | |
| 15 Isa Interconex Elec | Ord | COL | 21,3 | 0,6 | |
| 16 Banco Bogota | Ord | COL | 20,4 | 0,8 | |
| 17 Corficol C.F. | Ord | COL | 19,7 | 1,1 | |
| 18 Grupo Nac.Chocolate | Ord | COL | 19,6 | 0,5 | |
| 19 Coltejer | Ord | COL | 18,2 | 1,5 | |

Problemas

1. Usted ha invertido 40 % de su dinero en la acción A y el resto en la acción B. Sus expectativas son las siguientes:

| | A | B |
|-----------------------|------|------|
| Rentabilidad esperada | 10 % | 15 % |
| Desviación típica | 15 % | 25 % |

El coeficiente de correlación entre A y B es igual a 0,5.

- a) ¿Cuál es el rendimiento esperado y la desviación típica de las rentabilidades de su cartera?
- b) ¿Cómo cambiaría usted su respuesta si el coeficiente de correlación fuera 0 (cero) o -0.5?
- c) ¿Esta cartera es mejor o peor que otra en la que todo se hubiera invertido en la acción A, o no es posible decirlo?

2. Suponga dos acciones con las siguientes características:

| | Desvió estandar (%) | Rentabilidad esperada (%) |
|---|---------------------|---------------------------|
| A | 10 | 15 |
| B | 20 | 25 |

El coeficiente de correlación entre las dos acciones es -1

- a) ¿Qué porcentaje debería invertir en cada acción para obtener una cartera sin riesgo?
- b) ¿Cuál es el rendimiento esperado de dicha cartera sin riesgo?

3. Represente en un gráfico las siguientes carteras:

| | Desvió estándar (%) | Rentabilidad esperada (%) |
|---|---------------------|---------------------------|
| A | 23% | 10% |
| B | 21% | 13% |
| C | 25% | 15% |
| D | 29% | 16% |
| E | 29% | 17% |
| F | 32% | 18% |
| G | 35% | 17% |
| H | 45% | 20% |

Luego determine:

- a) Las cinco carteras eficientes y las tres ineficientes que existen.
 - b) Suponga que usted acepta un riesgo de 25 %. ¿Cuál sería la rentabilidad máxima esperada que podría alcanzar sin endeudarse ni prestar?
4. Explique las implicancias que tiene el teorema de la separación en el trabajo de un directivo financiero que invierte en activos reales.
5. Suponga que existen dos acciones A y B y tres posibles escenarios de la economía (Note que se asignan probabilidades de ocurrencia a cada escenario):

| Escenario | Probabilidad (%) | Rendimiento esperado A (%) | Rendimiento esperado B (%) |
|-----------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| Recesión | 10 | - 20 | 30 |
| Normal | 60 | 10 | 20 |
| Expansión | 30 | 70 | 50 |

¿Cuáles son los rendimientos esperados y las desviaciones estándar para estas dos acciones comunes?

6. En el problema anterior, suponga que se tienen en total \$20.000. Si se invierten \$6.000 en la acción común A y el resto en la acción común B, ¿cuál será el rendimiento esperado y cuál la desviación estándar de la cartera?
7. Suponga que usted posee un portafolio compuesto por 1 millón de dólares en bonos del gobierno de Estados Unidos emitidos a largo plazo.
- a) ¿Su inversión se encontrará libre de riesgo?
 - b) Ahora, suponga que usted invierte su millón en letras de tesorería americanas a 90 días. Cada 90 días las letras vencen y usted debe reinvertir todo el capital. Si usted desea mantener un estándar de vida constante, ¿se encuentra su inversión verdaderamente libre de riesgo?
8. Suponga que históricamente $r_m = 12\%$, $r_f = 5\%$ y $\sigma_m = 21\%$. Basado en estos datos históricos, ¿cuál es el precio que el mercado le asigna a cada unidad de riesgo?

9. Joao M. ha invertido 40% de su patrimonio en acciones de “Lava-carros Dao” y 60% en acciones de “Colatina”. Los rendimientos de estas acciones tienen una correlación de 0,06 y sus respectivas medias y desvíos estándar son:

| | Lavacarros Dao | Colatina |
|----------------------|----------------|----------|
| Rendimiento esperado | 10% | 15% |
| Desvío estándar | 15% | 25% |

- a) Determine el rendimiento esperado y el desvío estándar del portafolio de Joao.
b) Un inversor que detesta el riesgo ¿invertiría en dicho portafolio?



"Sí, todavía pienso que es bueno asumir que tienes que tomar grandes riesgos si estás buscando grandes rendimientos. Si tomas otros riesgos diferentes a los riesgos estrictamente de mercado, probablemente no seas recompensado, ya que el "stock picking" rara vez paga."

William Sharpe,
Capital Ideas Evolving

Capítulo 8

Modelos de valuación de activos de capital

Introducción

En el capítulo anterior nos ocupamos del tema del riesgo y de cómo era recompensado. En este capítulo, trataremos el modelo más famoso de valuación de activos de capital, el celebérrimo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), que constituye una pieza fundamental de las Finanzas Corporativas. El CAPM significó una de las más importantes contribuciones en torno a la estimación del costo de capital y desde su aparición es el modelo más utilizado en la valuación de acciones.

Cuando los modelos de valuación como el CAPM son utilizados en países con mercados de capitales emergentes, se plantea una serie de controversias que demandan ajustes a los modelos originales. A esto se suma el mayor riesgo que entraña una inversión en un país que presenta riesgos políticos, económicos, jurídicos y otros, que en conjunto son considerados en una medida muy extendida, denominada “riesgo país”. En este capítulo veremos algunas formas de lidiar con estos problemas y describiremos algunas líneas que suelen seguir los practicantes en las valuaciones.

Después de leer este capítulo, usted debería ser capaz de:

- Conocer la hipótesis de la eficiencia del mercado de capital y como ésta influyó en la teoría de Finanzas y mercado de capitales.
- Entender cómo el modelo de valuación de activos de capital (CAPM) sirve para estimar el rendimiento esperado.
- Practicar los ajustes necesarios cuando la valuación se realiza en un país emergente.
- Entender cómo funciona el modelo de valuación por arbitraje (APM).

1. La hipótesis de la eficiencia del mercado de capital

La hipótesis de la existencia de mercados de capitales eficientes, cuyo constructor ha sido Fama (1970), constituye una pieza central sobre la que se ha construido la teoría financiera. La mayoría de los modelos financieros, como el CAPM que estudiaremos en este capítulo, supone que los mercados de capitales son eficientes. La hipótesis de la eficiencia sostiene que los precios de las acciones se ajustan con rapidez y en forma correcta para **reflejar toda la información disponible**. Los otros supuestos son **ausencia de impuestos y costos de transacción y gratuidad de la información**¹. Si el mercado ajusta velozmente, reflejando por completo la información disponible, se dice que es un mercado de capital eficiente. Los inversores cuentan con toda la información al comprar un activo y obtendrán de los instrumentos financieros exactamente lo que pagan por ellos y las compañías recibirán exactamente lo que valen dichos instrumentos. Las diferencias son rápidamente eliminadas por el arbitraje. Los inversores no tienen que preocuparse por si están pagando mucho o poco por una acción con dividendos bajos o con alguna otra característica, dado que el mercado ya ha incorporado esas características en el precio.

Se ha realizado una gran cantidad de estudios para testear la eficiencia del mercado de capitales y, aunque un análisis completo y detallado va mucho más allá de los objetivos de este libro, comentaremos las formas en que se mide el grado de la eficiencia.

- 1) **Eficiente en forma fuerte.** Toda la información se refleja en los precios de los títulos y no existe información privilegiada. La vida real nos dice, sin embargo, que a veces sí existe. Si los casos de información privilegiada fueran recurrentes, se invalidaría la hipótesis del mercado eficiente. Pero no es algo que ocurra tan a menudo.
- 2) **Eficiente en forma semifuerte.** Solamente la **información pública** se refleja en el precio de los títulos. Por lo tanto, todo lo que represente información pública de la compañía (estados financieros y otro tipo de información que se divulgue al público) es conocido por el mercado y se refleja en el precio de los títulos. Nadie puede obtener ventaja analizando los estados financieros de la firma. Cualquier información de este tipo ya fue descontada por el mercado en el precio de la acción.
- 3) **Eficiente en forma débil.** El precio de los títulos sigue un **paseo aleatorio** y no existe forma de ganarle al mercado a través de alguna fórmula matemática. Fama demostró esto cuando calculó los coeficientes de correlación serial entre los rendimientos de las acciones y todos estuvieron cerca de cero. Si el mercado es eficiente en forma débil, entonces de nada vale estudiar el pasado para detectar activos incorrectamente valorados, pues el comportamiento histórico ya se encuentra reflejado en el precio de los títulos.

¹ Note que la **gratuidad de la información** para todos los inversores no es un requisito esencial; su agente de Bolsa podría tener la información y proporcionársela gratuitamente. Con respecto a los impuestos y a los costos de transacción, éstos no son tan importantes como para inhibir una compra o una venta de acciones.

2. El modelo de valuación de activos de capital (CAPM)

En el capítulo anterior vimos que los inversores que mantenían un portafolio bien diversificado demandaban un premio adicional solamente por el riesgo de mercado o sistemático, que no podía eliminarse mediante la diversificación y que se mide mediante el coeficiente Beta. ¿Cuál es el rendimiento que debe esperarse por invertir en acciones? La respuesta a esta pregunta se encuentra en el modelo de valuación de activos de capital (*Capital Asset Pricing Model*, CAPM), desarrollado simultáneamente en la década del 60 por John Lintner, William Sharpe (quién luego ganó el premio Nobel en 1990 por su trabajo en el CAPM), Jack Treynor y Jan Mossin. Basado en el trabajo pionero de Harry Markowitz sobre la teoría del portafolio en la década del 50, el CAPM respondió con increíble sencillez el interrogante: **en un mercado competitivo, la prima por el riesgo de un activo es proporcional a su Beta.** Esto significa que el premio por el riesgo esperado sobre un activo j con un Beta igual a β_j debe ser igual a:

$$r_j - r_f = \beta_j (r_m - r_f)$$

donde r_j es el rendimiento requerido al activo j . Podemos ahora despejar el rendimiento requerido al activo j , haciendo un simple pasaje de términos:

$$r_j = r_f + \beta_j (r_m - r_f)$$

Los supuestos que postula el CAPM son los siguientes:

- 1) **Los mercados de capitales son eficientes.** La información relevante siempre se encuentra disponible para todos los inversores y ya se ha reflejado en los precios de los títulos.
- 2) Todos los inversores tienen **aversión por el riesgo**: siempre preferirán más rendimiento a menos y demandarán un premio por comprar títulos con mayor riesgo.
- 3) Los inversores tienen **las mismas expectativas sobre la distribución de los rendimientos futuros y sobre la volatilidad de todos los activos** (y sobre la correlación entre los rendimientos). Si los inversores tuvieran desacuerdos en cuanto a los rendimientos esperados y los riesgos asociados, sería difícil pensar en un mecanismo de fijación de precios en el cual todos pudieran coincidir.
- 4) **No hay impuestos, ni costos de transacción, ni restricciones para prestar o tomar prestado a la tasa libre de riesgo.** De otra forma, la posición fiscal de los individuos o los costos de transacción podrían afectar los retornos esperados y no podría haber una bien definida relación entre el riesgo y el rendimiento esperado.
- 5) Todos los inversores tienen el **mismo horizonte temporal**.

Si bien es cierto que algunos de los supuestos del CAPM no son “realistas”, siempre son necesarias ciertas simplificaciones para poder construir modelos de validez razonablemente generales. Recuerde, como dijimos en el primer capítulo, que una teoría debe juzgarse por el éxito de sus predicciones, antes que por el realismo de sus supuestos.

El CAPM asume la perspectiva de un inversor diversificado y fue construido sobre la premisa de que el coeficiente Beta es la medida del riesgo apropiada y que el inversor sólo demanda recompensas por el riesgo de mercado o sistemático. A continuación, veremos cómo se utiliza el CAPM para estimar el rendimiento que debe esperarse o requerirse a una inversión.

La línea del mercado de títulos (SML)

De acuerdo con la ecuación del CAPM, el rendimiento requerido a un activo es igual al rendimiento libre de riesgo rf más un premio por riesgo, que surge de multiplicar el Beta del activo por la prima de mercado ($rm - rf$). Esta relación lineal entre el rendimiento esperado y el coeficiente Beta es conocida como la línea del mercado de títulos (SML, security market line), según puede verse en la figura 8.1. La pendiente de la línea SML es igual a $(rm - rf)/\beta$:

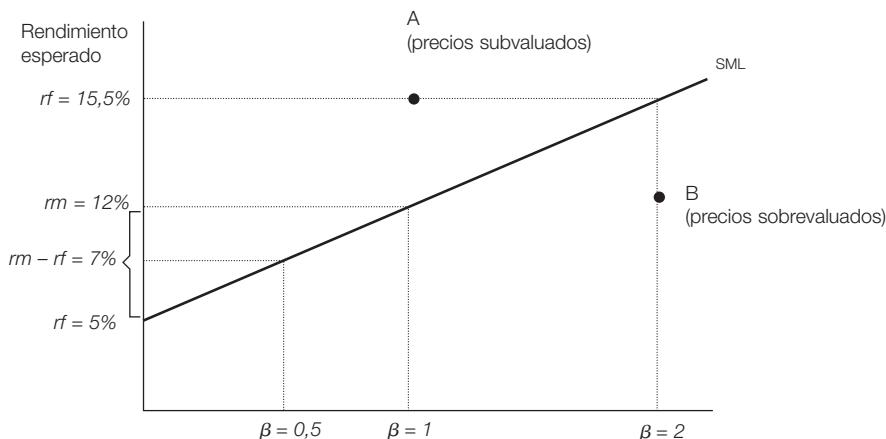


Figura 8.1. La línea del mercado de títulos (SML)

Si la prima por riesgo esperada varía en función de Beta, todas las inversiones deberían ubicarse sobre la línea del mercado de títulos. Por ejemplo, si el rendimiento libre de riesgo $rf=5\%$, el rendimiento esperado del mercado es $rm=12\%$. El rendimiento esperado para inversiones con Betas de 0,5, 1,0 y 2 tendrán los siguientes rendimientos esperados:

$$rj = 5\% + (12\% - 5\%)0,5 = 8,5\%$$

$$rj = 5\% + (12\% - 5\%)1,0 = 12\%$$

$$rj = 5\% + (12\% - 5\%)1,5 = 15,5\%$$

La ordenada de la figura 8.1 refleja las primas por riesgo y los rendimientos esperados para un Beta determinado. Usted podría invertir en bonos del tesoro norteamericano, que se consideran libres de riesgo; en este caso, el Beta es igual a cero y el rendimiento obtenido sería de 5% anual. O podría invertir su dinero en la cartera de mercado, en cuyo caso aspira a obtener r_m con un Beta igual a uno y esperar ganar 12%. O, también, podría invertir en distintos activos con distintos Betas². El CAPM dice que si los inversores pueden invertir parte de su dinero en la cartera de mercado y endeudarse o prestar la diferencia, están en condiciones de situarse en un punto de la línea del mercado de títulos una vez que se hayan eliminado todas las oportunidades de arbitraje. Así, por ejemplo, si las acciones de la empresa tienen un Beta=2, deberían ofrecer una prima de rendimiento igual al doble de la prima de mercado y su rendimiento requerido o esperado sería de 15,5%. Si el Beta=0,5, la prima por riesgo de mercado debería situarse exactamente en la mitad de la prima de mercado y así sucesivamente.

El mensaje básico del CAPM es que si usted quiere obtener un alto rendimiento, debe estar preparado para correr un mayor riesgo. Una aclaración importante con respecto al rendimiento esperado r_j , que surge de la fórmula del CAPM, es que r_j es el rendimiento en el activo j para el período considerado y aparece representado a partir del cociente entre el precio del activo dentro de un año más los dividendos del próximo año, por el precio del activo al comienzo del período:

$$r_j = r_f + (r_m - r_f) \beta = \frac{(P_1 - P_0) + D_1}{P_0}$$

¿Qué ocurre si alguna acción no se ubicara sobre la línea del mercado de títulos?

El mensaje del CAPM es claro en este punto: esta situación no podría mantenerse, pues, simplemente, el accionar conjunto de los inversores llevaría el precio del título a su nivel correcto en un mercado de capitales eficiente. Para facilitar el razonamiento con un ejemplo, supongamos por un momento que el rendimiento esperado se compone solamente de los dividendos esperados futuros³. La compañía Albatros reparte un dividendo a perpetuidad de \$100 y tiene un coeficiente Beta $\beta=1$, tal como se muestra en la tabla 8.1:

| Albatros S.A. | |
|-------------------------------------|--------|
| Rendimientos esperados (dividendos) | \$ 100 |
| r_m | 10% |
| β | 1 |
| r_f | 5% |

Tabla 8.1. Rendimientos esperados y Beta de Albatros S.A.

² Es muy extraño ver una acción con un Beta muy cercano o superior a 2 (dos).

³ El rendimiento esperado se compone de los dividendos y de los cambios de precios futuros. Para un inversor que planea mantener las acciones por muchos años, el valor presente del cambio del precio tiende a cero, tal como se demostró en el capítulo 6.

Albatros tiene un Beta de 1 y, por lo tanto, tiene el mismo riesgo que el mercado en su conjunto. El rendimiento que debería exigírselle debería ser igual a 10% y, en ese caso, su precio debería ser igual a 1.000 ($100/0,10$). Sin embargo, momentáneamente, los inversores están pagando sólo \$ 625 por las acciones de Albatros y el rendimiento exigido se sitúa en el punto A, exactamente 16%.

$$k_s = \frac{\text{Div}}{E} = \frac{100}{625} = 0,16$$

Si descontáramos los dividendos esperados con el rendimiento que surge de la fórmula del CAPM, el precio de las acciones de Albatros debería ser:

$$E = \frac{\text{Div}}{k_s} = \frac{100}{0,16} = 1.000$$

Si los mercados son eficientes y los inversores son racionales, percibirán una **oportunidad de arbitraje** provechosa y comprarán las acciones subvaluadas de Albatros. Esto haría que su precio suba hasta ubicarse en la línea del mercado de títulos. En mercados que funcionen bien no deberían existir títulos que ofrezcan una prima por riesgo esperada mayor a la que le corresponde de acuerdo con su Beta. De otro modo, como en el caso de Albatros, el arbitraje operaría rápidamente y el precio de las acciones subiría hasta \$1.000, reflejando una prima de rendimiento de 5%, que es lo que le corresponde a su Beta, y se ubicaría sobre la línea del mercado.

Relación entre la SML y la CML

En el capítulo anterior vimos que si todos los inversores mantuvieran expectativas homogéneas en cuanto a los rendimientos esperados de los activos, esto los llevaría a ubicarse sobre la línea del mercado de capitales (CML), donde mantendrían portafolios eficientes que implican combinaciones lineales entre activos libres de riesgo y el portafolio de mercado. ¿En qué difiere la CML con la SML vista en la sección anterior?

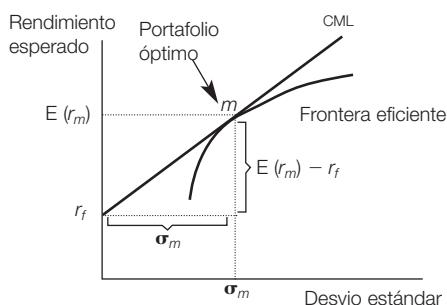


Figura 8.2. Línea del mercado de capitales

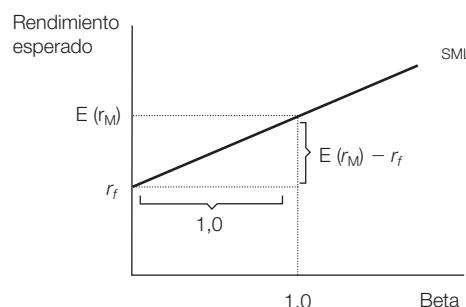


Figura 8.3. Línea del mercado de títulos

Si bien ambas especifican la relación entre el riesgo y el rendimiento, **en la CML el riesgo se mide por σ , mientras que en la SML el riesgo se mide por β** . La otra diferencia, es su aplicabilidad: mientras la CML es aplicable sólo para un inversor que mantiene un portafolio combinado entre acciones y títulos libres de riesgo, la SML es aplicable a cualquier tipo de activo, título o portafolio.

En la SML el premio por riesgo para un activo individual es una función de la contribución del activo individual al riesgo del portafolio (Beta). Con activos individuales mantenidos en conjunto con otros activos, el único riesgo relevante es el riesgo sistemático que se mide por Beta. En la CML se examinan los premios por riesgo para portafolios eficientes, donde, con portafolios bien diversificados, la medida relevante del riesgo es el desvío estándar del portafolio.

La CML y la SML se transforman en una sola función

Ya le hemos dicho que si todos los inversores hubieran diversificado sus portafolios, lo mejor que podrían hacer es mantener el portafolio de mercado M y combinarlo con activos de riesgo. Cuando el inversor ya se encuentra diversificado y quiere introducir una nueva acción en el portafolio, el riesgo relevante de ésta ya no es su riesgo por separado, sino su contribución al riesgo de mercado del portafolio, esto es, su riesgo sistemático. En ese momento, el riesgo del portafolio es igual al riesgo sistemático y **en una situación ideal de equilibrio la línea CML se confunde con la línea SML**.

Los modelos teóricos siempre sufren cuestionamientos. Hubo muchas investigaciones que procuraron comprobar la validez del CAPM; a continuación describimos algunas de las más importantes.

Test empíricos del CAPM

Se ha realizado una gran cantidad de estudios empíricos sobre el CAPM. Los más conocidos son los de Eugene Fama y James MacBeth (1973). Algunas de las conclusiones alcanzadas (que, en general, se cumplen, aunque con algunas excepciones) son:

- 1) Los retornos parecen estar asociados linealmente a sus Betas, tal como predice el CAPM.
- 2) Hay una relación positiva entre el Beta y los retornos pasados.

Sin embargo, estas conclusiones han sido cuestionadas por dos estudios: Roll (1977) y Fama y French (1992). Roll planteó que **el CAPM nunca podría ser testeado, pues la cartera completa de mercado no podía ser observada realmente**. Todos los test del CAPM utilizaban una aproximación para la cartera del mercado basada en un índice de acciones y, por lo tanto, constituyán solamente aproximaciones del portafolio de mercado, como el S&P 500, y datos históricos. En ese sentido, los test del CAPM solamente testeaban el modelo contra el portafolio proxy utilizado en dichos test. En realidad, la crítica de Roll no invalida el CAPM, sino más bien plantea la invalidez de los test anteriores del modelo.

Más recientemente, una crítica mucho más seria fue la que realizaron Eugene Fama y Kenneth French (1992). Luego de estudiar la *performance* de más de 2.000 acciones desde 1941 hasta 1990, concluyeron que **el coeficiente Beta no era capaz de explicar bien la performance de las acciones**. Sorprendentemente, ellos encontraron que, cuando Beta fue utilizada como la única variable para explicar los rendimientos de las acciones, el coeficiente de regresión sobre la variable Beta no fue muy diferente de cero. En vez del Beta, encontraron que **los mejores indicadores de los futuros rendimientos eran el tamaño de la firma (medido por su capitalización bursátil) y, especialmente, el ratio valor de libros/valor de mercado**. Algunos economistas opinan que tales hallazgos simplemente sugieren que las estimaciones de Betas basadas en datos históricos no sirven para estimar los retornos futuros. El trabajo de Fama y French fue criticado posteriormente por Fischer Black, argumentando que los test empleados no habían sido suficientemente robustos para establecer la posibilidad de que la pendiente de la SML fuese positiva.

Black (1972) había explorado la naturaleza del equilibrio en el mercado de capitales bajo dos supuestos más restrictivos que los usados para derivar el CAPM. El trabajo consistió en suponer primero que no había activos libres de riesgo y que no se podía prestar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo. Luego, se probó el modelo, suponiendo que existía un activo libre de riesgo y que podía prestarse dinero pero no era permitido endeudarse. En los dos casos, **se encontró que el rendimiento esperado era una función lineal de Beta, pero la pendiente de la línea SML era menor que cuando no había restricciones al endeudamiento**. De esta forma, un modelo en el cual el endeudamiento es restringido daba una menor pendiente a la SML.

Algunas investigaciones ulteriores, como las de Louis Chan y Josef Lakonishok (1993), examinaron una serie de rendimientos para un período mayor desde 1926 hasta 1991 y encontraron que existía una relación positiva entre Betas y retornos después de 1982.

Algunos estudios para el mercado argentino fueron recogidos por Zablotsky (2001). Si bien parecen ser en general consistentes con el CAPM, se encontró que el poder explicativo del Beta es muy reducido, es decir, la pendiente de la SML es muy baja. Este ejemplo de resultado es encontrado en este tipo de estudio, lo cual motiva la introducción de otras variables. También parece haber evidencia acerca del poder explicativo del tamaño y del ratio valor de libros/valor de mercado para los retornos accionarios. La pendiente de la SML podría ser menor que la que predice el CAPM, pero no existe evidencia suficiente para concluir que ésta sea cero, tal como se muestra en la figura 8.4:

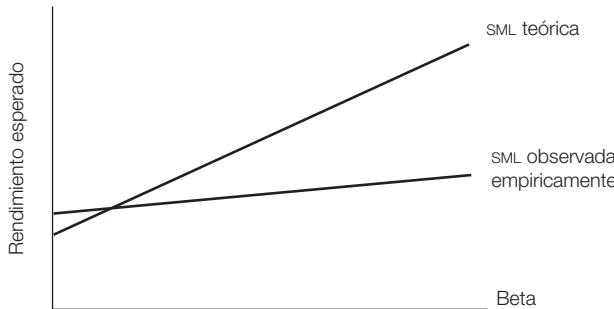


Figura 8.4. Línea del mercado de títulos teórica y observada

Desde su aparición en la década del 60, el CAPM ha estado bajo ataque. A pesar de las críticas, la intuición que descansa bajo la fórmula del CAPM (que, repetimos, es un desarrollo científico que ganó el premio Nobel en 1990)⁴ ha hecho que sea ampliamente utilizado por las corporaciones y por los analistas en sus decisiones. El CAPM sigue siendo una pieza central de las Finanzas modernas para realizar predicciones acerca de la relación entre el riesgo y estimar el costo de capital.

Utilización del CAPM para estimar el rendimiento esperado

El CAPM ha tenido una enorme influencia sobre la forma en que debe estimarse el costo de capital o el rendimiento exigido sobre el rendimiento que debe requerirse de una acción, lo cual involucra al rendimiento que debe requerirse cuando se estima el valor de las acciones de una compañía en la valuación profesional, o se estima un Valor Actual Neto, concepto que veremos en el capítulo 10. Antes de que el CAPM hiciera su aparición, no existía un método científico para estimar el rendimiento esperado, que era determinado en gran parte en forma subjetiva. El CAPM nos dice que para poder calcular el rendimiento esperado que se le exigirá a un activo, se necesitan tres datos: el rendimiento libre de riesgo, la prima de mercado y el Beta del activo. Luego, se obtiene el rendimiento esperado sumando al rendimiento libre de riesgo una prima de riesgo ajustada por Beta.

Ejemplo: Suponga que usted necesita calcular el costo de capital para un proyecto de inversión. Entonces, $rf = 5\%$, $rm = 10\%$ y el beta de la acción $\beta = 1,2$

$$ks = 0,05 + 1,2.(0,10 - 0,05) = 0,11$$

En la práctica, raramente podremos calcular el rendimiento esperado tan fácilmente. Por tal motivo, las próximas secciones se ocupan de tratar los ajustes que suelen realizarse al CAPM en la práctica, en particular en los países que no cuentan con mercados de capitales desarrollados.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué riesgo es recompensado según el CAPM?
2. ¿Cuál es la diferencia entre las líneas SML y CML?
3. ¿Cuáles son las conclusiones más relevantes de los tests empíricos del CAPM?

⁴ La formula del CAPM tiene un bellísimo desarrollo matemático. Nosotros no la derivamos aquí, preservando el formato de un libro escrito para la escuela de negocios. El lector interesado puede consultar la página Web del libro donde incluimos un desarrollo que parte del trabajo de Markowitz.

3. El costo de capital en mercados emergentes

Independientemente del país en que se valúe un activo, subsisten controversias con respecto a la medida de algunos insumos y la forma de computarlas, como es el caso de la tasa libre de riesgo, la prima por riesgo de mercado y la extensión que deberían tener las series. En el capítulo 20 desarrollaremos la valuación de una compañía que actúa en un mercado emergente, donde se describe el procedimiento seguido en la práctica. A continuación, se detallan algunas adaptaciones que suelen realizarse al CAPM para poder lidiar con estas cuestiones y estimar el rendimiento esperado o el costo de capital de una inversión.

La tasa libre de riesgo

En un activo libre de riesgo, se entiende que no existe riesgo de impago y que no existen desvíos alrededor del rendimiento esperado si se mantiene el activo hasta el vencimiento. En general, los rendimientos de los bonos del tesoro de Estados Unidos son considerados activos libres de riesgo, como ya se mencionó antes. Sin embargo, existen algunas variantes para estimar la tasa libre de riesgo, así como el ajuste que se practica en los países emergentes.

En la práctica, cuando se valora una compañía o un proyecto de inversión, el análisis involucra generalmente flujos por períodos largos, de 10 años o más. La tasa libre de riesgo más utilizada es la del bono del tesoro de Estados Unidos con vencimiento a 10 años. La ventaja de utilizar este bono es que su duración se encuentra más emparejada con el flujo de fondos cuando se realizan proyecciones a 10 años. La desventaja es que el rendimiento del bono de 10 años suele ser más variable que los bonos más largos⁵. Algunas consultoras recomiendan utilizar el bono con vencimiento a 20 años (también existe una discusión en torno a si deben tomarse bonos de 20 o 30 años) y ajustar por la *duration*⁶ o duración del proyecto o de la valuación. La ventaja de los bonos con vencimiento más largo, como los bonos de 20 o 30 años, es que su rendimiento es menos variable que el bono del tesoro con vencimiento a 10 años.

En general, los practicantes toman el rendimiento de los bonos con vencimiento a 10 años siempre que sea posible y no calculan rendimientos diferentes para cada año, asumiendo que la curva de los rendimientos es plana.

Debe tenerse en cuenta que estos rendimientos contienen la expectativa de inflación en Estados Unidos y en los mercados emergentes la tasa de inflación suele ser mayor. Por ello, de hacerse la proyección del flujo de fondos del activo en moneda doméstica, se requiere un ajuste por la diferencia de inflación entre el país emergente y la inflación en Estados Unidos. En el capítulo 19 demostraremos que la valuación puede hacerse con flujos en dólares o en pesos y que si los costos de capital son ajustados correctamente, los resultados son idénticos. Por otra parte, si la duración del proyecto o activo en cuestión es diferente de la del título libre de riesgo, también debe realizarse un emparejamiento del período de maduración.

⁵ En particular, cuando se producen turbulencias en los mercados, los inversores suelen buscar refugio en este título, por lo cual su precio aumenta y su rendimiento desciende y se aleja de los rendimientos de los bonos más largos. Cuando el temor desaparece, los rendimientos se corrigen.

⁶ La *duration* es una medida de la vida útil ponderada de una inversión.

La prima por el riesgo de mercado

Dijimos que la prima de riesgo de mercado es el premio que exigen (esperan) los inversores por invertir en acciones. Ya dijimos en el capítulo anterior que **la prima de riesgo de mercado no existe como tal: es una expectativa matemática**. La prima por riesgo de mercado, en realidad, es lo que “esperan ganar” los inversores por correr un riesgo mayor que el que correrían en una inversión libre de riesgo. Existe discrepancia en torno a qué prima utilizar para mercados emergentes, pero los analistas se mueven entre 5 y 8 %, según reveló una encuesta realizada en el año 1999 por la UTDT/IAEF, que se muestra en la tabla 8.2:

| | Corporaciones (%) | Asesores Financieros y FCP* (%) | Banca y Seguros (%) |
|---|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| Tasa fija 3,25% | 0 | 9 | 0 |
| Tasa fija 4-5% | 13 | 0 | 17 |
| Tasa fija 5-6% | 11 | 9 | 17 |
| Tasa fija 6-7% | 16 | 0 | 0 |
| Tasa fija 7-7,5% | 8 | 9 | 0 |
| Tasa fija 7,5-8,5% | 11 | 36 | 17 |
| Depende | 8 | 9 | - |
| Otro | 0 | 9 | 17 |
| La brecha entre el P/E de un mercado y otro | - | 9 | - |
| Variable según <i>Value at Risk</i> | - | - | 17 |
| ND | 34 | 18 | 50 |

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF.

*Fondo de capital privado⁷

Tabla 8.2. Prima de riesgo de mercado utilizada en Argentina

¿Primas de mercado basadas en medias aritméticas o medias geométricas?

Existe una discusión en torno a si es mejor tomar primas de riesgo calculadas sobre la base de rendimientos promedio geométricos o aritméticos. Consultoras especializadas como Ibbotson utilizan la media aritmética; otras toman el promedio geométrico. Los promedios geométricos son menores, debido a que se trata de rendimientos compuestos. ¿Rendimiento aritmético o geométrico? Para ilustrar la respuesta recurriremos a un ejemplo muy similar al descripto por Copeland (2000). Suponga que compra una acción por \$1 y en el año 1 el precio sube a \$2, para luego bajar en el año 2 nuevamente a \$1. En la figura 8.5 el camino del precio aparece representado por las flechas gruesas. El rendimiento promedio aritmético es $r = (+100\% + (-50\%)) / 2 = 25\%$, sin embargo, usted no ha ganado nada; el precio volvió a la cotización que tenía la acción cuando la compró. El rendimiento promedio geométrico se calcula con la fórmula de la tasa para un monto compuesto:

$$r = \left(\frac{C_n}{C_o} \right)^{1/2} - 1 = \left(\frac{1}{1} \right)^{1/2} - 1 = 0$$

⁷ A los fondos de capital privados se los conoce como *Private Equity Funds*, ya que se dedican a obtener capital propio en forma privada para la financiación de proyectos.

El rendimiento, medido *ex post* al final de los dos años, es 0. Pero usted cuando compra acciones “espera” un rendimiento, no puede calcularlo *a priori*. El promedio geométrico es el rendimiento histórico medido luego de un período, pero no es *forward looking*, solamente podemos calcularlo al vencimiento.

Si al momento de invertir estamos considerando el rendimiento proyectado, debemos considerar el que se espera que ocurra en los futuros períodos. Si se asume que los rendimientos son independientes, y que por lo tanto tienen la misma probabilidad de ocurrencia (50% de probabilidad de subir y 50% de bajar), el precio de la acción podría seguir diferentes trayectorias, tal como se observa en la figura 8.5:

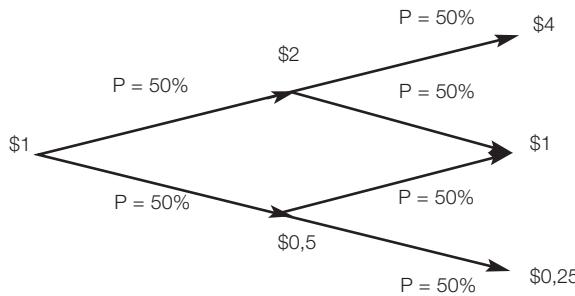


Figura 8.5. Trayectorias probables del precio de una acción

El rendimiento esperado *a priori* es

$$r = 0,5 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,25 + 2 \times 0,5 \times 0,5 \times 1 = 1,5625$$

Note que usted consigue lo mismo si invierte \$1 a 25% por dos años: $(1,25)^2=1,5625$. De forma tal que el promedio aritmético es el correcto si piensa que éste es “esperado”.

El promedio aritmético es la mejor estimación de los rendimientos futuros esperados si se asume que éstos son independientes. La diferencia entre el promedio aritmético y el promedio geométrico es que el primero infiere los rendimientos asumiendo independencia, mientras que el geométrico calcula el rendimiento de un recorrido histórico.

En síntesis

- El rendimiento promedio geométrico es la mejor medida del rendimiento periódico de largo plazo, pero es medido *ex post*, no tiene las propiedades de un rendimiento “esperado”.
- El rendimiento promedio aritmético es la mejor medida del rendimiento periódico que se espera obtener en el futuro, debido a sus propiedades estadísticas.

La recomendación que podemos hacer es tomar promedios para un período largo, para reducir el error. Desgraciadamente, en los mercados emergentes no se cuenta con series largas y, en algunos casos, la composición del índice ha cambiado con tanta frecuencia que le ha quitado representatividad. Los practicantes, por tal motivo, suelen utilizar la prima americana para un período largo, entre 1925 y 2008, cuando realizan una valuación profesional de una

compañía que actúa en un mercado emergente. ¿Promedio aritmético o geométrico? Existe una prolífica producción académica sobre la utilización de promedios geométricos o aritméticos para captar el verdadero promedio. Ya en los años 70, Blume (1974), en un bellísimo artículo, demostró que la media aritmética sesga hacia arriba y la media geométrica sesga hacia abajo el verdadero promedio en el caso de los rendimientos de las acciones comunes y los bonos; en el mismo artículo desarrolló métodos para obtener estimaciones insesgadas y señala que un estimador insesgado de la media para un período largo se encontrará entre la media geométrica y la media aritmética. Esta solución de compromiso también encontraría cierto apoyo si los rendimientos no fueran totalmente independientes, como requiere la utilización del promedio aritmético, y hubiera casos de autocorrelación, como lo sugieren los estudios de Fama y French (1988).

Algunas consultoras sugieren primas específicas para utilizar en mercados emergentes, que suelen ser más altas que las observadas en mercados desarrollados. En este caso, tenga cuidado en no duplicar riesgos, ya que el riesgo país influye sobre los cambios en el rendimiento de los índices de mercado, particularmente en períodos de turbulencia, como describimos en la sección en que tratamos el riesgo país.

El coeficiente Beta en los mercados emergentes

A veces, los consultores financieros no realizan cálculos de Betas sino que utilizan el servicio de alguna organización como Bloomberg o Value Line. En la figura 8.6 se muestra un informe que provee Bloomberg del Beta de la compañía mexicana Cermex.

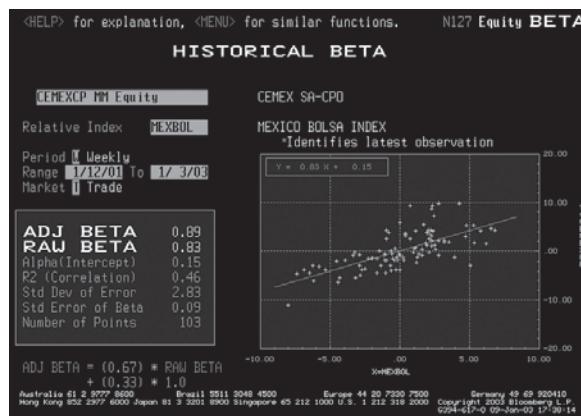


Figura 8.6. Beta provisto por el servicio de Bloomberg

Merece la pena comentar algunas estadísticas de la figura 8.6. Por ejemplo, el punto de intercepción (el “Alfa” de la regresión) es una medida de desempeño de la compañía, si la comparámos con el resultado $rf(1-\beta)$ que surge al reagrupar la ecuación del CAPM:

$$r_j = rf + \beta (rm - rf)$$

$$r_j = rf(1 - \beta) + \beta rm$$

Siendo la intercepción $a = rf(1 - \beta)$ y la pendiente $b = \beta rm$, podemos despejar la ecuación de la regresión:

$$rj = a + b rm \quad (\text{ecuación de la regresión})$$

Ahora podemos establecer una medida del desempeño de la acción, comparando el punto de intercepción con el que nos sugiere $rf(1 - \beta)$.

Si $a > rf(1 - \beta)$, la acción presenta un desempeño superior al esperado durante el período de la regresión y viceversa. La tasa semanal libre de riesgo (ya que los rendimientos usados en la regresión son semanales) es $(1,05)^{1/54,3} = 0,0009$ (0,09%).

$$rf(1 - \beta) = 0,09\%(1 - 0,83) = 0,015\%$$

Como la intercepción de Cemex es 0,15 en el período, ha presentado un desempeño superior al esperado. La inclinación de la regresión es 0,83 y es el Beta de Cemex, basado en rendimientos semanales desde el 12 de diciembre de 2001 al 3 de enero de 2003. La utilización de diferentes intervalos para el mismo período puede resultar en un Beta distinto. El R^2 de la regresión es 0,46, lo cual nos sugiere que 46% de la varianza de Cemex se explica por el riesgo sistemático y que el restante 54% del riesgo proviene de componentes específicos de la compañía.

Los Betas obtenidos a partir de regresiones (raw Beta) son ajustados para reflejar la probabilidad de errores de estimación y la tendencia de regresar a la media (del mercado). De acuerdo con este método, se estima un Beta ajustado, según la siguiente ecuación:

$$\text{Beta}_{\text{Ajustado}} = \text{Beta raw } 0,66 + 0,34 = 0,83$$

Este modelo lo que hace es acercar a 1,0 los Betas de las empresas, tanto aquellos que son menores como aquellos que son mayores. La idea que existe detrás de este procedimiento es que la evolución natural de los riesgos sistemáticos de las empresas hace que éstas tiendan al promedio del mercado, lo que las lleva a igualar sus Betas a 1,0. En efecto, si el Beta de Cemex es 0,89, entonces el Beta ajustado de Bloomberg sería de 0,83. La utilización de un coeficiente Beta, aun en los países con mercados de capitales desarrollados, plantea algunos inconvenientes, entre los cuales se pueden mencionar:

- Los Betas varían a lo largo del tiempo, ya que las acciones pueden cambiar su riesgo de mercado, y son actualizados con diferente periodicidad por las empresas que brindan dicho servicio (Bloomberg actualiza semanalmente).
- Los servicios financieros que proveen los Betas toman diferentes intervalos de medición, pero no está claro cuál es el intervalo ideal de medición (diario, semanal, mensual, etc)⁸.
- Es muy difícil calcular un Beta sectorial representativo, ya que existe una fuerte dispersión intersectorial.

Una razón más importante es que los Betas de cada período son sólo estimaciones basadas en un número limitado de observaciones. Si por casualidad una buena noticia sobre una empre-

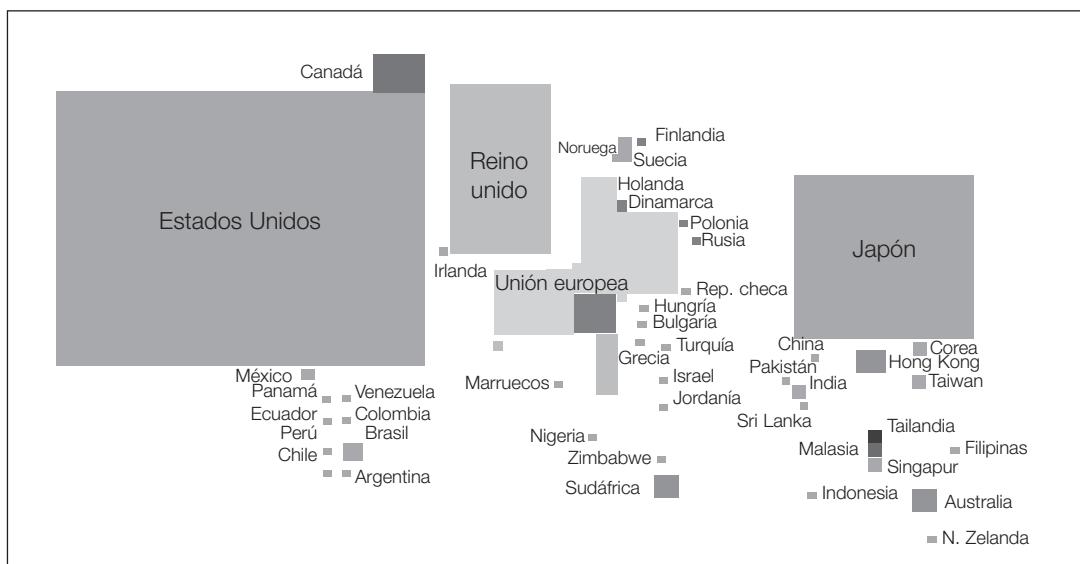
⁸ El criterio de tomar datos semanales supone que de esa forma se eliminan los “ruidos” diarios, sin dejar de captar eventos recientes que hayan alterado el riesgo de mercado de la acción.

sa coincidiese con rentabilidades altas del mercado, el Beta de las acciones parecerá mayor que si la noticia coincidiera con rentabilidades bajas. Esto significa que tal vez la acción pueda tener un Beta alto, o puede ser que la hayamos sobreestimado. Por lo tanto, la medición de los Betas no está exenta de errores aleatorios.

Si en los países con mercados de capitales desarrollados puede haber más de un cálculo de Beta para una compañía, según cuál sea la empresa proveedora, en los países emergentes, donde las cotizaciones suelen ser más volátiles, los problemas son mucho mayores. Entre ellos pueden citarse:

- La escasa capitalización de las bolsas.
- Los índices de mercado muchas veces no son representativos, debido a que han tenido muchos cambios en su composición, lo cual también ha provocado inestabilidad en los Betas.
- Liquidez: cotización infrecuente de algunas compañías.
- Ausencia de datos estadísticos.
- Alta volatilidad.

Las economías de los países emergentes poseen una baja capitalización bursátil. La figura 8.7 es elocuente al respecto. El mercado de Estados Unidos es el mayor, seguido por Japón y luego por la Unión Europea y el Reino Unido. Los países sudamericanos representan apenas "puntitos" cuando se comparan los tamaños de distintos países en términos de su capitalización bursátil:



Fuente: Fundación Norte y Sur

Figura 8.7. Tamaño de los mercados de capitales por país

El coeficiente Beta cuando no hay valores de mercado

La utilización del CAPM en aquellos países sin mercados de capitales desarrollados plantea las siguientes complicaciones:

- La mayoría de las transacciones se realizan sobre paquetes accionarios de compañías de capital cerrado, muchas veces empresas familiares. La ausencia de valores de mercado impide la observación directa de Betas.
- Percepción de mayor riesgo en las inversiones en un mercado emergente con respecto a aquellos países con mercados de capitales desarrollados e instituciones robustas, cuyos riesgos no pueden ser diversificados totalmente.

Estos aspectos, y teniendo en cuenta que la teoría se ha construido básicamente para la valuación de activos transados públicamente, complican la tarea de valuación, alterando el concepto y la medición del riesgo, que son aspectos centrales en todo proceso de valuación. ¿Qué hacer cuando no hay Betas? ¿Cómo valorar una compañía de capital cerrado? Si bien no existe una receta única, a continuación describimos algunas alternativas que se siguen en la práctica, conscientes de que continúa existiendo espacio para el debate.

La técnica de Beta comparable⁹

El criterio del Beta comparable consiste en buscar una compañía o conjunto de compañías que contengan similitudes significativas con la compañía objeto del análisis. Una vez que la entidad comparable es identificada, sus datos de mercado se utilizan como base para el cálculo del costo del capital. En la técnica del comparable se siguen los siguientes pasos:

1) Identificar el comparable

La aproximación del Beta comparable identifica una compañía que tiene cotización en los mercados de valores que esté en la misma línea de negocios del proyecto, la compañía o la división en cuestión. Encontrar una compañía que sea absolutamente comparable es prácticamente imposible, pues es muy raro que existan dos compañías que tengan las mismas características. No obstante, es posible realizar algunas aproximaciones razonables, como por ejemplo:

- La comparable opera en la misma industria o línea de negocios que la analizada.
- El proyecto, la división o la compañía analizada se encuentra en una línea de producto bien definida (debemos analizar qué vende, quienes son sus clientes, características del mercado, competencia) y no tiene ingresos “mischeláneos”.
- La mezcla de productos de la analizada y la comparable tienen un parecido razonable.
- La estructura de costos fijos y variables (qué insumos utiliza, si son importados, etc.) y de sus resultados (márgenes operativos antes del financiamiento).
- Si la ubicación geográfica es importante en el tipo de negocio, ésta debe ser considerada en la comparación.

⁹ La utilización de un Beta comparable en la bibliografía en inglés se denomina *pure-play technique*.

- Cuando se identifica más de una compañía como un potencial comparable, suele tomarse la mediana o el promedio del Beta de las compañías identificadas.

Estos aspectos hacen básicamente a la operación de la compañía. Los efectos de la estructura de capital sobre los Betas pueden resolverse fácilmente en la comparación con la técnica del apalancamiento/desapalancamiento. El método de la comparación requiere de cierta profundidad en el análisis y elección de comparables y, desgraciadamente, no siempre se encuentra un comparable individual, lo que convierte a esta técnica más en un arte que en una ciencia.

Los Betas de las comparables pueden ser obtenidos de un servicio especializado o a partir de una búsqueda de un asesor financiero. Los Betas observados en el mercado son siempre Betas de acciones, por lo cual se encuentran apalancados.

Si bien el Beta de la industria o el Beta promedio de un set de comparables evita realizar un análisis detallado del comparable, a medida que aumenta la muestra, disminuye la comparabilidad. No obstante, este tipo de aproximación se utiliza a menudo en los países emergentes, donde puede ser que no existan buenos comparables individuales, o también suele usarse en nuevos negocios para los cuales no existen Betas.

Experiencias reales en la búsqueda de comparables. Hace poco tiempo tuvimos la experiencia de asesorar, con algunos pocos años de diferencia, dos compañías que producen envases plásticos. Cuando comparamos la información financiera, los resultados fueron sorprendentes: el nivel de ventas, los gastos y costos como porcentaje de ventas y los ratios de desempeño eran extremadamente similares. Casualmente, hasta los activos no operativos eran similares. La evolución del desempeño histórico también era similar aunque, mientras una de ellas fabricaba envases para yogures y sentía los vaivenes del ciclo económico, la otra fabricaba envases de alimentos para mascotas y otros similares y las ventas estaban menos asociadas con el nivel de actividad. La realidad es que las industrias se encuentran muy segmentadas, siendo muy difícil encontrar un comparable perfecto.

Diferencia entre industria y sector

En general, cuando se busca en una base de datos del mercado americano, se distinguen sectores como energía, tecnología, servicios, bienes de capital, servicios públicos, salud, transporte, etcétera. Las industrias, a su vez, se ubican dentro de cada sector. Por ejemplo, en el sector servicios podemos encontrar las industrias de publicidad, hotelería, gastronomía y muchas otras. En el sector transporte tenemos las aerolíneas, el transporte terrestre, el marítimo, etcétera. En general, a lo largo de este capítulo siempre nos referiremos al “Beta de la industria”, salvo especificación contraria.

2) Desapalancamiento del Beta

Una vez identificado el comparable o set de comparables, como generalmente son compañías que tienen deuda financiera, los Betas son apalancados y reflejan el efecto de la estructura de capital. Como ésta podría diferir de la estructura de capital de la compañía, proyecto o división que estamos analizando, debemos convertir el Beta apalancado de la comparable en un Beta desapalancado, con las fórmulas desarrolladas por Hamada (1969):

$$\beta_u = \frac{\beta e}{1 + \frac{D(1-t)}{E}}$$

En esta ecuación βe es el coeficiente Beta de la comparable (que incorpora el efecto del endeudamiento), β_u es el coeficiente Beta de la comparable sin deuda, que también es llamado Beta del activo. D/E representa la relación de endeudamiento de la comparable a valores de mercado y t representa la tasa marginal de impuesto a las ganancias de la comparable.

Ejemplo: Supóngase que debemos calcular el rendimiento esperado de las acciones de Autopiezas S.A, una compañía que fabrica autopartes en un país emergente, y cuyas acciones no tienen cotización pública, es una firma de capital cerrado. Buscamos un comparable y aparece uno posible: Buxton que tiene un Beta de 1,2, una relación de endeudamiento D/E=0,5 y una tasa de impuestos $t= 0,40$. El paso siguiente consiste en "desapalancar" el Beta de las acciones para calcular el Beta del activo:

$$\beta_u = \frac{\beta e}{1 + \frac{D(1-t)}{E}} = \frac{1,2}{1 + 0,5(1 - 0,40)} = 0,92$$

3) Reapalancamiento del Beta desapalancado

Como el Beta del activo calculado en el paso anterior representa el hipotético Beta que tendría la compañía si se financiara enteramente con acciones, debemos reapalancar el Beta obtenido para la relación de endeudamiento de Autopiezas, que supondremos es D/E= 0,80:

$$\beta e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] = 0,92 \left[1 + 0,80 \times (1 - 0,35) \right] = 1,398$$

En esta fórmula, βe es el Beta que sería hipotéticamente observado en el mercado con dicha relación de endeudamiento y t representa la tasa efectiva de impuestos de Autopiezas, que suponemos es de 30%.

El proceso de apalancamiento/reapalancamiento es muy usual en la consultoría financiera. En el capítulo 14 describiremos con detalle el raciocinio que existe detrás de estas fórmulas y en el capítulo 20 desarrollaremos un caso completo. Por ahora, para no perder continuidad, las mantendremos como un procedimiento práctico.

4) Cálculo del costo de capital de las acciones del proyecto, división o compañía

Una vez obtenido el Beta, podemos calcular el costo del capital accionario con la fórmula del CAPM:

$$k_s = r_f + \beta (r_m - r_f) = 0,05 + (0,10 - 0,05)1,398 = 0,12$$

5) Cálculo del costo de capital total del proyecto, división o compañía

El costo de capital total del proyecto, división o compañía requiere tanto el costo de las acciones como el costo de la deuda, ponderando la participación de cada fuente en el capital total que constituye el financiamiento. Puesto que en el capítulo 12 se trata exhaustivamente el costo promedio ponderado del capital, en este capítulo continuaremos ocupándonos sólo del costo de las acciones.

¿Qué ocurre cuando no encontramos buenos comparables en el país?

En general, cuando no es posible encontrar una compañía comparable en el país, la práctica que se sigue es buscar un Beta de una compañía comparable en el mercado americano o, más a menudo, tomar un Beta de la industria del mercado estadounidense. El primer caso presupone implícitamente que la relación entre la compañía evaluada y la comparable en el exterior sería similar a la que existiría entre la compañía evaluada y un comparable en el mercado argentino. Si se toma directamente el Beta de la industria en el mercado estadounidense, se asume correlación entre los Betas de la industria del país emergente y los Betas de la industria en el mercado estadounidense, un supuesto que podría considerarse heroico.

A pesar de estos inconvenientes de orden científico, los practicantes suelen utilizar un servicio *online* de Ibbotson, Bloomberg o alguna otra firma especializada, que brinda información sobre Betas y otros ratios de miles de compañías. En general, estos servicios también brindan un Beta por industria, realizando un promedio ponderado por capitalización de mercado (para tener en cuenta el tamaño de la firma) y luego éste es “desapalancado” para que cada compañía pueda realizar el ajuste por su estructura de capital. Este último procedimiento es el más utilizado por los consultores argentinos, seguido por la utilización de una empresa comparable, según se observa en la tabla 8.3:

| | Corporaciones (%) | Asesores Financieros y FCP (%) | Banca y Seguros (%) |
|---|-------------------|--------------------------------|---------------------|
| Empresa comparable de la Bolsa local | 11 | 9 | 33 |
| Promedio sectorial de la Bolsa local | 8 | 9 | 17 |
| Beta contable | 8 | 9 | 0 |
| Empresa comparable EE.UU. | 21 | 18 | 33 |
| Beta sectorial EE.UU. | 13 | 55 | 0 |
| Empresa comparable Europa | 5 | 0 | 0 |
| Otro | 8 | 9 | 0 |
| No especifica tipo de Beta | 7,8 | - | - |
| Usa <i>performance risk discount</i> en vez de Beta | - | 9 | - |
| ND | 34 | 18 | 33 |

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF (Argentina). Las sumas que superan 100% se deben a que los encuestados marcaron más de una respuesta. Dos corporaciones utilizan Betas de EE.UU., pero no aclaran si de empresa o sectoriales, por lo cual no figuran

Tabla 8.3. Betas utilizados en Argentina

La idea básica de la técnica del Beta comparable para determinar el costo de capital de un proyecto, división o compañía se basa en que el costo del capital del comparable es igual al costo inobservable del activo analizado. Russell Fuller y Halbert Kerr (1981) realizaron una prueba de la técnica del comparable y encontraron que el promedio ponderado de los Betas comparables de las divisiones de una compañía aproximaba muy bien el Beta multidivisional observado de la firma en cuestión.

Más recientemente, Bowman (2006) realizó un estudio interesante sobre la utilidad de la metodología del Beta comparable. Utilizó para ello dos modelos, uno que contenía variables de mercado y un modelo que contenía solamente variables para compañías no listadas en la Bolsa.

Los resultados principales fueron que la metodología estándar del comparable y las estimaciones del Beta pueden ser mejoradas, agregando variables a los modelos de regresión. Las más significativas son tamaño, *leverage* operativo y *payout ratio*. Los coeficientes de correlación entre las variables explicativas confirmaron que cuando son usadas variables adicionales, mejora la estimación.

Otras investigaciones sostienen que la metodología estándar del comparable subestima el verdadero Beta de una compañía pequeña. El tamaño de la compañía, y la infrecuencia en el *trading* que suelen mostrar las compañías pequeñas, demandan ajustes para estimar el verdadero Beta. Stanley (2005) y Pratt y Grabowsky (2008) proponen realizar ajustes para reflejar la falta de *trading* y el tamaño a través de una metodología denominada “sumbeta”.

El enfoque de los Betas contables

Un enfoque alternativo al Beta comparable lo constituye el uso de Betas contables. Un Beta contable se obtiene a través de la comparación de una medida de rendimiento contable de la compañía y la misma medida de rendimiento contable del mercado.

El supuesto que descansa en la validez de la utilización de Betas contables es la existencia de correlación significativa con el Beta de mercado. Si existe correlación significativa entre el Beta contable y el Beta de mercado, entonces el Beta contable representaría el hipotético Beta que tendría la compañía si cotizara públicamente, es decir, sería un buen sucedáneo del verdadero Beta. Entonces, si hubiera correlación significativa, se podrían obtener los Betas contables a partir de las cifras del estado de resultados de la compañía y luego definir una ecuación de ajuste para transformarlos en Betas de mercado.

Para testear la relación entre el Beta contable y el Beta observado en el mercado, fueron realizados una cantidad de estudios en Estados Unidos Ned Hill y Bernell Stone (1980) encontraron evidencia acerca de una correlación significativa entre Betas contables y Betas de mercado. En el mismo artículo aparecen citados varios estudios anteriores, como los de Brown y Ball, los de Beaver, Kettler y Scholes, donde también se ofrecen pruebas empíricas que apoyan la utilización de un Beta contable como sucedáneo de un Beta de mercado. Sin embargo, si bien se ha planteado como una alternativa para la estimación del verdadero Beta, el Beta contable tiene menos aceptación por parte de los practicantes.

El riesgo país

Los riesgos asociados a una inversión en un mercado emergente difieren significativamente de los que están asociados a una inversión similar en Estados Unidos. Éstos están fuertemente relacionados con una serie de factores intrínsecos que incluyen:

- Inestable desempeño macroeconómico: alta inflación, devaluaciones agudas, déficit fiscal, crecimiento irregular del PBI.
- Control de flujo de capitales.
- Cambios en los marcos jurídicos de los contratos y las regulaciones.
- Expropiaciones.
- Transferencia¹⁰.
- Corrupción, fraude.
- Disturbios civiles.

Un inversor podría diversificar en acciones de un país y, sin embargo, estos riesgos no podrían ser eliminados mediante la diversificación. En tal sentido, se cree que estos riesgos no son captados en el riesgo sistemático que se mide con Beta. En general, se manejan dos alternativas básicas para incorporar al análisis el riesgo adicional propio de los mercados emergentes, las cuales comentamos a continuación.

Incorporación del riesgo país en el costo de capital

Esta alternativa consiste en incluir un premio extra en el costo de capital accionario y constituye el procedimiento habitual adoptado por los practicantes.

El banco JP Morgan estima una medida del riesgo país mediante la diferencia entre los rendimientos de un título en dólares del país emergente y un título de la tesorería americana (*Treasury Bonds*) con vida media equivalente. Las medidas del riesgo país más ampliamente utilizadas son el *J.P. Morgan's Emerging Market Bond Index* (EMBI) y sus variantes EMBI+ y EMBI-Global.

$$\text{RIESGO PAÍS} = \text{TIR bono país emergente en U$S} - \text{TIR T-bond}$$

El riesgo país básicamente refleja el riesgo de crédito, es decir que un país determinado no pueda o no esté dispuesto a cumplir con sus compromisos financieros. En la medida que mayor sea el riesgo país que perciben los inversores, éstos demandarán mayores rendimientos para comprar bonos de los países emergentes (con lo cual sus precios descenderán). La figura 8.8 compara el riesgo país medido por JP Morgan a través del EMBI + (*Emerging Market Bond Index Plus*) para Argentina, México y Brasil en el período diciembre 2006-septiembre 2008. En el caso de Argentina, se observa cómo la manipulación de las estadísticas de inflación y el conflicto con el campo impulsaron el riesgo Argentina bien por encima de los otros dos países.

¹⁰ El riesgo de transferencia corresponde a la incapacidad general de los deudores de un país determinado de cumplir con sus obligaciones financieras, debido a la falta de disponibilidad de la moneda en la cual está denominada la obligación, independientemente de la condición financiera particular del deudor.

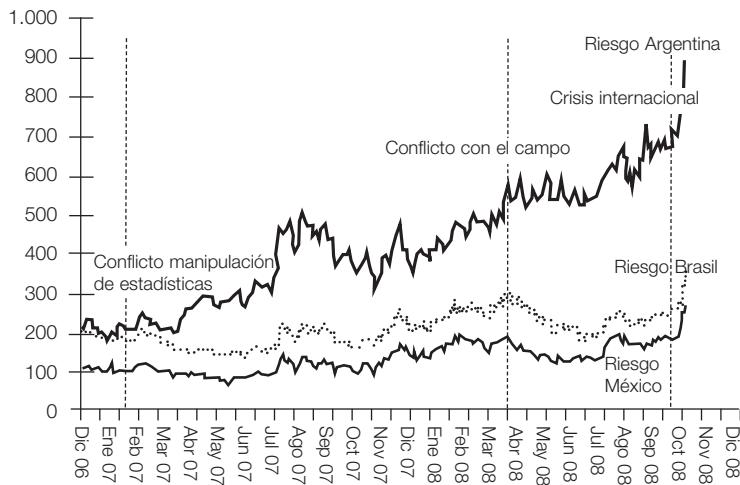


Figura 8.8. Riesgo país en Argentina, Brasil y México medido por el EMBI +

El riesgo país se mide en puntos básicos: 100 puntos básicos es igual a 1 punto porcentual. Los practicantes suelen sumar directamente una prima por riesgo país como un factor separado en la ecuación del CAPM:

$$ke = rf + \text{riesgo país} + (rm - rf) \beta$$

Este procedimiento supone que **la empresa tiene el mismo riesgo que el país** y, por lo tanto, el premio que se le requiere a una inversión en acciones es el mismo que se le requiere a un bono del Gobierno. Veamos qué pasaría si usted considera el riesgo país en un ejemplo. Suponga que usted estaba meditando, en septiembre de 2008, una inversión para realizar alternativamente en Argentina, Brasil o México. Para dimensionar solamente el efecto de la prima por el riesgo país, asumiremos que el coeficiente Beta es 1,2 y la prima de mercado es igual en los tres países (5%). Si la tasa libre de riesgo es de 5% anual, el rendimiento que se exige para la inversión en cada uno de los tres países sería:

| País | rf | Riesgo país | $\beta (rm - rf)$ | Rendimiento exigido |
|-----------|------|-------------|-------------------|---------------------|
| México | 4% | 2% | 6% | 12% |
| Brasil | 4% | 3% | 6% | 13% |
| Argentina | 4% | 9% | 6% | 18% |

Tabla 8.4. Rendimientos en países emergentes incluido el riesgo país

Sumar riesgo país en el costo de capital: las controversias

La suma del riesgo país en el costo de capital es un procedimiento que se encuentra lejos de ser científico pero que se utiliza mucho. Los practicantes suelen enfrentar a menudo las siguientes controversias:

Riesgo de la compañía disociado del riesgo país

No todas las compañías sufren de la misma forma el riesgo país. Cuando en Argentina se congelaron las tarifas de servicios públicos o se prohibió la exportación de algunos bienes, se perjudicó a las compañías en algunas industrias, aunque los controles de precios se esparcieron por una vasta cantidad de ellas. En otros casos, el efecto del riesgo país es asimétrico: mientras que una devaluación aguda se encuentra entre los efectos económicos considerados en el riesgo país, ésta perjudica a algunos sectores, mientras que otros (como los exportadores y los fabricantes que sustituyen importaciones) suelen ser beneficiados. Por otra parte, mientras que el riesgo país suele reflejar principalmente el riesgo de impago, el hecho de que un país entre en *default* no significa que lo hagan las empresas privadas.

Efectos de garantías

Algunos países emergentes garantizan parte de su deuda externa manteniendo bonos de la tesorería americana, por lo cual el rendimiento de los bonos no representa el riesgo país total. Por ello, deben incluirse ajustes para calcular su rendimiento *stripped*. De esta manera, suele calcularse el valor presente de los flujos garantizados con una tasa libre de riesgo y restársela al precio del bono, para luego volver a recalcular la *strip yield*, que es la tasa que iguala el valor presente de los flujos no garantizados con el precio ajustado.

Duration

La *duration* del título, o los títulos utilizados para estimar el riesgo país, generalmente difiere de la *duration* del flujo de fondos del proyecto o compañía analizada. Esta diferencia conduce a una **sobrevaluación** o **subvaluación** del activo analizado, cuando tratamos con activos de largo plazo, lo que puede confirmarse observando la curva de rendimientos del país emergente. Si la curva de rendimientos fuera plana, no existiría el problema de sobre o subvaluación: la prima por el riesgo país siempre sería la misma, sin importar la *duration*. En circunstancias normales, la curva de rendimientos suele exhibir *spreads* por riesgo país bajos al principio de la curva y más altos al final, adquiriendo una pendiente positiva. Por el contrario, en situaciones de *default* o percepción de éste, la curva aparece invertida: *spreads* muy altos al principio y más bajos al final, castigando con rendimientos más altos a los bonos con vencimientos en el corto plazo. El efecto en la valuación de una compañía puede conducir a una sobrevaluación o a una subvaluación.

Por ejemplo, si se estuviera analizando un proyecto con una duración de 8 años y, tanto en el país emergente A como en el país emergente B, la duración de los bonos para calcular el riesgo país fuera de 10 años, se sobrevaloraría el proyecto en el país A al utilizar el riesgo país que surge de la curva de rendimientos (550 puntos básicos o 5,5%, pero correspondería utilizar 6,7% para una *duration* de 8 años) y se subvaloraría un proyecto en el país A (la curva de rendimientos tiene pendiente positiva y el riesgo país es de 510 puntos básicos o 5,1% para una *duration* de 10 años, pero para una *duration* de 8 años correspondería 4,6%).

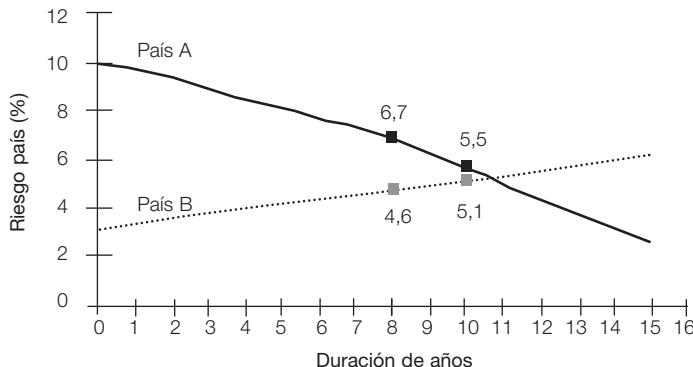


Figura 8.9. Curva de rendimientos de bonos soberanos para dos países distintos

El efecto de la *duration* es fácil de corregir con un ajuste matemático. Sin embargo, existen otros efectos, que trataremos a continuación, mucho más controvertidos, como la duplicación de riesgos y el valor que el riesgo país cobra en situaciones de *default* o percepción de éste.

Evitar duplicación de riesgos

Godfrey y Espinoza (1996) y Erb, Harvey y Viskanta (1995) plantearon que incluir el riesgo país directamente en el costo de capital podría producir una doble contabilización de éste cuando se utilice la prima por el riesgo de mercado doméstica. Plantearon que la influencia del riesgo país explica, en promedio, 40% de la variación del mercado accionario local. Basándose en este resultado, propusieron ajustar la prima por riesgo de mercado local con un coeficiente correctivo igual a la inversa del coeficiente de determinación R^2 . El coeficiente de determinación nos dice qué porcentaje de la variación de los rendimientos del mercado local es explicado por el riesgo país y puede ser estimado mediante un análisis econométrico.

$$\text{Prima de riesgo mercado emergente} = \beta_{\text{Local}} (r_m^{\text{Local}} - r_f)(1 - R^2)$$

Este enfoque, si bien busca evitar la doble contabilización del riesgo país, tiene dos inconvenientes:

- a) La dificultad para estimar una prima por riesgo de mercado doméstica, debido a la corta extensión de las series.
- b) En períodos de estabilidad del riesgo país, la capacidad que tiene para explicar la prima doméstica suele ser muy baja.

En la figura 8.10 puede verse la evolución del índice Merval en dólares y el riesgo país para el período comprendido entre diciembre de 1997 y octubre de 2009:

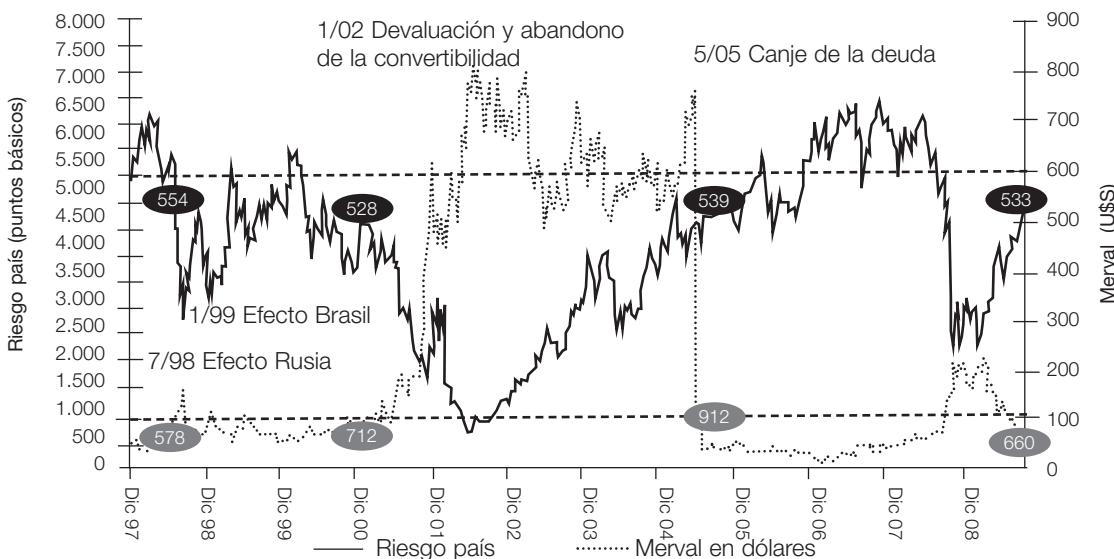


Figura 8.10. Riesgo país en Argentina, Brasil y México medido por el EMBI +

Si bien puede observarse que existe una relación inversa entre estos dos indicadores, ésta es mayor en los períodos de turbulencia económica, como ocurrió en Argentina a la salida del Plan de Convertibilidad. La correlación no es clara en los períodos en que el riesgo país se estabiliza y el coeficiente de determinación suele ser bajo. Por los inconvenientes señalados, la mayoría de las veces es conveniente utilizar la prima por riesgo del mercado americano y luego sumar la prima por riesgo país como un factor separado, a fin de evitar duplicaciones de riesgos. Sin embargo, sumar el riesgo país como un factor separado tiene también sus problemas, como le explicamos a continuación.

El riesgo país cuando existe percepción de *default*:

Las primas de rendimiento atribuibles al riesgo país reconocen básicamente la posibilidad de insolvencia del deudor. Cuando existe riesgo de *default*, la inclusión del riesgo país corriente suele conducir a tasas extravagantes; por ejemplo, la inclusión directa del riesgo país para un activo en Argentina, con un Beta de 1,2 y con un riesgo país de 6.000 puntos básicos en 2003, daría una tasa de 71%.

La inclusión de la prima por riesgo país corriente en estas situaciones no tiene el menor sentido, ya que solamente refleja que el mercado descuenta que el país dejará de pagar sus obligaciones y los inversores sólo compran sus bonos a precios que descuentan una quita futura. La figura 8.11 muestra algunas regularidades que hemos observado en la percepción de los inversores para el caso argentino:

- Cuando el riesgo país sube por encima de los 1.000 puntos básicos, se cierran los mercados de capitales. El país no consigue crédito voluntario, los inversores “precian” los bonos, descontando un *default* en el corto o mediano plazo, y especulan con una quita

futura, que tienen en cuenta a la hora de fijar el precio. Naturalmente, esto conduce a TIR sumamente elevadas, pero esto ocurre porque son calculadas teniendo en cuenta el precio corriente del bono y los flujos de fondos del bono como si no entrara en *default*; sin embargo, estos cálculos no tienen ningún sentido¹¹. En estos casos, la curva de rendimientos toma una forma invertida, es decir, los bonos con vencimiento en el corto y mediano plazo exhiben TIR enormes, mientras que los que tienen vencimiento a largo plazo exhiben rendimientos menores. El mercado parece pensar “me dejarán de pagar los bonos que vencen en el corto plazo, pero no los de largo, falta mucho tiempo todavía y en el futuro esto puede mejorar”.

- Cuando el riesgo país desciende de los 1.000 puntos básicos, el mercado percibe que existe “voluntad de pago”, más allá de que siga desconfiando de un *default*. Esto ocurrió con Argentina el 13 de junio de 2005 cuando canjeó exitosamente la deuda en *default* y el riesgo país cayó abruptamente de 6.660 a 912 puntos básicos. Otros acontecimientos ocurridos en 2008 volvieron a elevar el riesgo país por encima de los 1.000 puntos básicos, pero, en agosto de 2009, cuando el mercado percibió que se pagó un vencimiento importante, éste volvió a descender para acercarse nuevamente a los 900 puntos básicos.
- Debajo de los 900 puntos básicos, aparece lo que en el mercado se denomina “apetito por el riesgo”. Los inversores perciben que el riesgo de *default* se ha reducido y, atraídos por los rendimientos altos, comienzan a comprar bonos de los países emergentes. Los precios suben y los rendimientos bajan. La curva de rendimientos comienza a ponerse *flat* (horizontal) cuando el riesgo país se acerca a los 700/600 puntos básicos.
- Cuando el riesgo país desciende por debajo de los 500 puntos básicos, la percepción de un *default* es prácticamente inexistente. Sin embargo, subsisten la mayoría de los riesgos económicos y políticos que enumoramos anteriormente. En este caso, la mayoría de las veces la curva de rendimientos muestra la tradicional pendiente positiva.

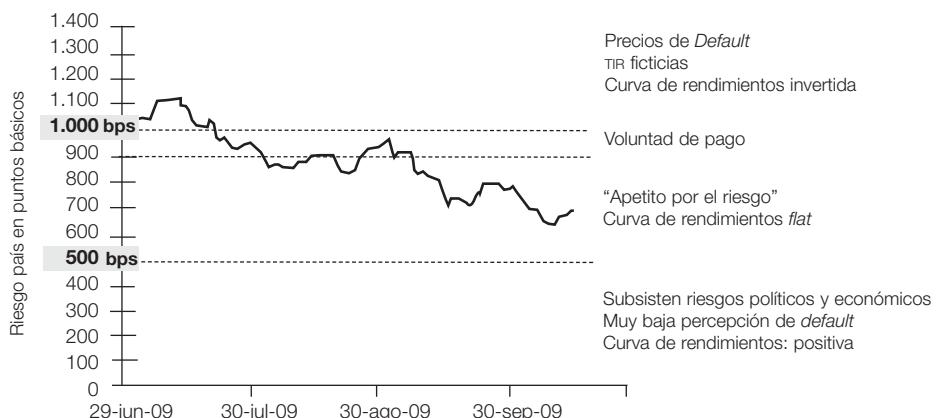


Figura 8.11. Algunas regularidades observadas para el indicador riesgo país

¹¹Si el bono finalmente no entrara en *default*, el mercado se anticiparía, el precio aumentaría y usted reinvertiría el flujo de fondos con rendimientos más bajos. Si finalmente ocurriera el *default*, huelga todo comentario. En una o en otra situación, nunca obtendrá la TIR que parece prometer el bono.

La incorporación del riesgo país como un factor separado para determinar los rendimientos esperados en un país emergente ha sido criticada por su falta de consistencia teórica. A pesar de ello, esta metodología es ampliamente utilizada por los practicantes, en gran parte debido a la sencillez de su aplicación. A continuación, describiremos una metodología con mayor abanico, aunque también más complicada.

Incorporación del riesgo país en el flujo de efectivo

La incorporación de los riesgos en el flujo de efectivo es una aproximación aparentemente más consistente desde un punto de vista científico. Los argumentos son los siguientes:

- **Diversificación:** los inversores pueden diversificar mejor el riesgo atribuible a los países emergentes, tales como expropiación, devaluación, guerras civiles, etcétera, a través de la administración del flujo de efectivo¹².
- **Idiosincrasia:** El riesgo país es idiosincrático y no es igual para todas las industrias. Los exportadores, por ejemplo, podrían beneficiarse con una devaluación mientras que los importadores podrían verse perjudicados. En este caso, un premio por el riesgo extra sobreestimaría el riesgo de algunas empresas y subestimaría el de otras. A veces, el riesgo de una compañía en un país emergente puede ser menor que el del propio Gobierno¹³.
- **Diferente desarrollo temporal de flujo de fondos:** el flujo de fondos de los títulos utilizados para el cálculo del riesgo país muchas veces es diferente al flujo de fondos de la firma.
- **Ingresos en otros países:** a veces, los ingresos de la empresa se producen en países distintos de aquel donde está situada la sede de la empresa. En ese caso, el riesgo país debería incluir el del país donde se producen los ingresos.

Analizando los riesgos específicos y su impacto en el valor, le permite a los directivos pensar en mejores planes para mitigarlos. Por ejemplo, si la infraestructura y provisión de energía fuera un punto de riesgo importante, un fabricante podría decidir construir varias plantas pequeñas antes que una grande, aunque el costo inicial pueda ser mayor. Este enfoque implica que las compañías tienen diferente exposición al riesgo país¹⁴.

Para incorporar los riesgos en el flujo de efectivo, se diseñan escenarios macroeconómicos que incluyen las siguientes variables, ya que pueden afectar el desempeño de la compañía bajo análisis:

- Inflación.
- Déficit fiscal.
- Evolución del PBI.
- Tipo de cambio.
- Tasa de interés.

¹² Por ejemplo, la compañía podría establecer coberturas aumentando su posición en activos externos o podría tomar coberturas con futuros y otros derivados financieros.

¹³ Las obligaciones emitidas por YPF, una compañía petrolera radicada en Argentina, supo ofrecer tasas de rendimiento menores que las que cargaban los bonos del Gobierno Argentino.

¹⁴ Firmas como Ibbotson Associates utilizan modelos que incluyen el riesgo país de diferentes formas para determinar el rendimiento exigido a las acciones. Algunos de ellos son: *Country Risk Model*, *Country Spread Model* y *Globally Nested CAPM*.

Estas variables, a su vez, deben entronizarse en forma consistente para ver cómo pueden afectar a la compañía. Por ejemplo, el crecimiento y la inflación son variables que normalmente influyen en el tipo de cambio (el crecimiento del PBI genera crecimiento en las importaciones que normalmente hace aumentar el tipo de cambio, del mismo modo que la inflación suele estar influida por éste). Si construimos un escenario con una tasa de inflación hipotética, debemos corroborar ésta contra el tipo de cambio esperado, si nuestra hipótesis de inflación conduce a una apreciación o depreciación de la moneda doméstica. Lo mismo con respecto a las tasas de interés: éstas también son afectadas por la inflación, de forma tal que debemos pensar también en términos de las tasas de interés reales de largo plazo. Por otra parte, si existe un déficit fiscal agudo debemos preguntarnos acerca de la forma en que será financiado: por ejemplo, si el Gobierno lo va a financiar con deuda y, en ese caso, cómo impactará la colocación de bonos sobre la tasa de interés.

En definitiva, cada una de las variables macroeconómicas conduce a un cambio en el flujo de efectivo, cuyos ítems más afectados resultan ser las ventas, los gastos, el capital de trabajo, los gastos de capital y los servicios de la deuda (en el capítulo 11 tratamos el análisis de escenarios). Estas variables deben estar ligadas de tal manera a las variables macroeconómicas que, cuando alguna de éstas se modifica, automáticamente se ajusta el ítem correspondiente en el flujo de efectivo.

Después de establecer las relaciones, piense en escenarios para el sector. El sector puede ser afectado por cambios en las regulaciones impuestas por los gobiernos y, también, pueden depender de los mercados externos. Por ejemplo, un fabricante de plásticos que importa derivados del petróleo tiene una dependencia de los mercados del petróleo internacional, aunque venda todos sus productos localmente.

Los determinantes del riesgo industria dependen de la tecnología, la especialización de la mano de obra, los factores políticos (como el marco regulatorio, gremios, impuestos y subsidios) y, con menor incidencia, los factores aleatorios. En este sentido, puede resultar útil evaluar el comportamiento histórico y comparar cómo ha evolucionado la industria con respecto al PBI.

Caso real. En septiembre de 1998 la consultora McKinsey realizó la valuación de la compañía brasileña Pão de Açúcar, utilizando escenarios publicados por el banco de inversión Merrill Lynch. El primer escenario era el caso base: preveía un fuerte ajuste fiscal con soporte internacional y que la economía se recuperaría del impacto de la reciente crisis asiática. El segundo escenario preveía continuar en recesión por dos años más, con altas tasas de interés y caída del PBI y del consumo. El tercer escenario, que fue el que se dio finalmente, planteaba la posibilidad de una devaluación/recesión. Al primer escenario se le asignó una probabilidad de entre 33% y 50% y a los otros dos, probabilidades menores. Los escenarios fueron introducidos en el flujo de efectivo de la compañía y luego se calculó el valor presente con el costo de capital o rendimiento esperado para el sector, ajustado por inflación. El valor obtenido superó los \$ 1.000 millones (a 10% de su valor de mercado en ese momento), mientras que la metodología de sumar el riesgo país en la tasa de descuento arrojó un valor de \$ 221 millones, muy lejos del valor de mercado (sumando 8% por riesgo país).

En abril de 1999, la misma consultora realizó la valuación de once compañías brasileras a partir del método de descuento de flujos, usando el costo de capital global del sector, ajustado por la estructura de capital, que incluyó el diferencial de inflación entre Brasil y Estados Unidos. El ejemplo no incluyó premio por riesgo país alguno. Los valores obtenidos por DCF se acercaron mucho a los valores de mercado que habían sido obtenidos un mes antes de la fecha de la valuación. Si se hubiera incluido el riesgo país en el costo de capital, los valores habrían sido de 50 a 90% menores que los valores de mercado.

Ejemplo: Se trata de determinar el valor de una compañía en una economía emergente que en su producción hace uso de insumos importados. Se analizan tres escenarios macroeconómicos posibles:

- a) Caso base: el país emprende las reformas económicas necesarias y la economía crece vigorosamente.
- b) Sólo se realizan reformas parciales y la economía crece modestamente.
- c) Se devalúa la moneda nacional, se entra en recesión y la inflación aumenta.

Primero se plantean los escenarios, luego se calcula el impacto de cada uno de ellos en los estados financieros de la compañía y, finalmente, se determina su valor esperado de acuerdo con la técnica de los escenarios con probabilidad ponderada.

✓ 1^{er} paso: Plantear escenarios.

| | Crecimiento PBI (%) | Tipo de cambio | Inflación (%) | Tasa de interés (%) |
|--------------------------------|---------------------|----------------|---------------|---------------------|
| Reformas económicas de fondo | | | | |
| Crecimiento vigoroso | 5 | 2,8 | 25 | 28 |
| Reformas parciales | | | | |
| Modesto crecimiento | 2 | 3,5 | 20 | 22 |
| Devaluación | | | | |
| Inflación aumenta y cae el PBI | -2 | 4,5 | 30 | 35 |

✓ 2^{do} paso: Entronizar los escenarios en la compañía.

| | Crecimiento ventas (%) | Aumento en costos (%) |
|--------------------|------------------------|-----------------------|
| Caso Base | 15 | 15 |
| Reformas parciales | 5 | 4 |
| Devaluación | -15 | 25 |

✓ 3^{er} paso: Cálcular el valor esperado de la compañía, trabajando con escenarios de probabilidad ponderada.

| | Flujo de efectivo descontado sin incorporar riesgo país (millones) | Probabilidad | Valor ponderado (millones) |
|------------------------|---|--------------|-------------------------------|
| Caso base | 1.000 | 0,50 | 500 |
| Plan de estabilización | 700 | 0,30 | 210 |
| Devaluación | 500 | 0,20 | 100 |
| | | | 810 |

De esta forma, el valor total con escenarios de probabilidad ponderada resulta ser de 810 millones.

¿Inclusión del riesgo país en la tasa o con escenarios de probabilidad ponderada?

La valuación de activos en mercados emergentes es más complicada que en los mercados desarrollados y, ciertamente, la metodología para estimar el costo de capital correcto está sujeta a una mayor posibilidad de errores.

La inclusión del riesgo país en escenarios con probabilidad ponderada aparentemente provee una base más sólida y más detallada que la inclusión de un factor en el costo de capital. Sin embargo, mientras que algunos riesgos, como la posibilidad de una devaluación aguda o una recesión, son posibles de modelizar, existen riesgos que son prácticamente imposibles de entronizar, particularmente los cambios sorpresa en las regulaciones.

La inclusión del riesgo país como un factor separado en el costo de capital es muchos más directa, pero también tiene inconsistencias. Todavía no contamos con una solución generalmente aceptada. Una solución de compromiso puede pasar por sumar un factor separado en el costo de capital con ciertas restricciones. Por ejemplo, sumar riesgo país por encima de los 900/1.000 puntos básicos no tiene casi ningún sentido, pues refleja solamente que los inversores precian los bonos con una expectativa de quita de capital ante un posible *default*. Si usted cree que el negocio funcionará a pesar de los riesgos del país, y que el escenario de la curva de rendimientos positivos es el que predominará en un período largo, más allá de que existan situaciones anómalas, creemos que no debería sumar más de 500/700 puntos básicos. Algunos autores como Damodaran (2002) han propuesto que en el caso de las compañías que exportan a varios países, podría estimarse un riesgo país promedio ponderado, donde el factor de ponderación sería la venta realizada en cada país sobre las ventas totales.

4. El modelo de valuación por arbitraje

Un modelo alternativo al CAPM es el modelo de valuación por arbitraje (APM, *Arbitrage Pricing Model*). Se trata de un modelo basado en un mercado que se encuentra en equilibrio y libre de oportunidades de arbitraje. La lógica que subyace en el APM es muy semejante a la del CAPM en el sentido de que ambos sólo reconocen un premio por el riesgo sistemático, **pero mientras el CAPM sólo tiene en cuenta un solo factor (la varianza del portafolio de mercado) el APM es un modelo multifactor ya que reconoce que existen varios factores económicos que determinan el riesgo sistemático o no diversificable**. En el APM el rendimiento esperado de un activo es:

$$k = r_f + l_1 b_1 + l_2 b_2 + l_3 b_3$$

En esta ecuación rf es el rendimiento libre de riesgo¹⁵, λ representa el factor económico que afecta el rendimiento esperado y β representa la sensibilidad con respecto a los cambios en cada factor específico. Precisamente, como Beta representa la sensibilidad con respecto a los cambios en cada factor, λ se interpreta como el precio de mercado del riesgo para cada factor en cuestión (en el capítulo anterior se describió el precio de mercado del riesgo). Por ejemplo, siendo la producción industrial uno de los factores considerados, los cambios en ella producen cambios en el rendimiento esperado, cuya sensibilidad es medida por el Beta del activo con respecto al factor producción industrial.

Los parámetros del APM se estiman en función de un análisis de los retornos históricos de acciones que producen una serie de factores comunes, los Betas específicos y el premio específico por riesgo para cada uno de ellos. Los cuatro factores identificados por Chen, Roll y Ross (1986) son los cambios inesperados en:

- La producción industrial.
- La tasa de inflación.
- La estructura temporal de la tasa de interés.
- Los premios de riesgo de los títulos de largo plazo.

El efecto de un cambio no esperado en estas variables tendrá un mayor efecto en el precio de las acciones, cuya cotización es influida por estos factores, por lo cual los inversores reclamarán compensaciones mayores en forma de rendimientos más altos para mantenerlas en su cartera.

Ejemplo: suponga que los Betas específicos de cada uno de los factores son estimados para la compañía Bavaria en 2002:

$$\begin{aligned} b_1 &= 1,4 \\ b_2 &= 1,0 \\ b_3 &= 0,80 \\ b_4 &= 0,30 \end{aligned}$$

Siendo las primas de riesgo para cada factor $Rp_j = E(rj) - rf$:

$$\begin{aligned} I_1 &= 0,08 \\ I_2 &= 0,05 \\ I_3 &= 0,04 \\ I_4 &= 0,02 \end{aligned}$$

Estos factores significan que, por ejemplo, si el factor inflación tiene un premio por riesgo de 5%, el activo que tenga una sensibilidad (Beta) de 1,0 a la inflación tendrá un rendimiento esperado que será 5 % más alto que el de un activo que no tenga sensibilidad a la inflación.

¹⁵ Si no hubiera un activo verdaderamente libre de riesgo, una aproximación alternativa es utilizar el rendimiento de un portafolio, donde las proporciones invertidas en cada acción se establezcan de tal manera que su Beta sea igual a cero. Para ello debería encontrar alguna acción con Beta negativo.

$$k = 0,05 + 0,08 \times 1,4 + 0,05 \times 1,0 + 0,04 \times 0,80 + 0,02 \times 0,30 = 0,25 \text{ o } 25\%$$

¿Se usa el APM en países emergentes?

La encuesta realizada por el IAEF y la UTDT en Argentina en el año 1999 nos dice que el CAPM es el método más popular; más de 60% de los encuestados lo utiliza. En cambio, el APM es utilizado sólo por 8% de las compañías argentinas; tampoco lo usan los asesores financieros ni los fondos privados de capital (FPC). Finalmente, puede apreciarse que 10,5% de los encuestados no tiene injerencia en el cálculo del costo del capital propio, sino que éste viene definido directamente por los accionistas en la casa matriz.

| | Corporaciones (%) | Asesores Financieros y FPC (%) | Banca y Seguros (%) |
|--|-------------------|--------------------------------|---------------------|
| Usa CAPM | 68 | 64 | 67 |
| Usa APM | 8 | 0 | 0 |
| Otro: | 24 | 9 | 17 |
| Costo del capital fijado por los accionistas | 10,5 | - | - |
| Modelo Erb-Harvey | 2,6 | - | - |
| Apilamiento de tasas | 2,6 | 9 | - |
| No específica | 7,9 | - | 17 |
| ND | 8 | 27 | 17 |

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF (Argentina). Los porcentajes suman más de 100% en el caso de corporaciones porque tres de ellas eligieron más de una opción

Tabla 8.5. Frecuencia del uso del CAPM y otros métodos en la Argentina

El APM es un modelo alternativo al CAPM que también describe la relación entre el riesgo y el rendimiento. El CAPM puede pensarse como una generalización del APM, en el sentido de considerar un solo factor que afecta el rendimiento. Su simplicidad, y el hecho de que el APM no haya provisto mejores descripciones de los rendimientos verificados, es probablemente lo que lo mantiene como el modelo más utilizado.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué formas existen de computar el riesgo país en la tasa de descuento?
2. ¿Cómo se obtiene un Beta contable?
3. ¿Cuáles son los factores que computa el APM?

Resumen

En este capítulo hemos descripto el principal modelo para la valuación de activos de capital: el CAPM. El CAPM es un modelo de un solo período que determina el rendimiento esperado de un activo, estableciendo un premio por el riesgo sistemático o de mercado. Los riesgos específicos

cos del activo no son recompensados, pues éstos pueden ser eliminados mediante la diversificación. Aunque algunas investigaciones empíricas han cuestionado al CAPM, argumentando que el coeficiente Beta no era capaz de explicar bien la *performance* de las acciones, su poder intuitivo, su simplicidad y su capacidad explicativa han hecho que continúe siendo ampliamente utilizado por los analistas de activos financieros también en el presupuesto de capital y en la valuación de compañías. Sin embargo, las investigaciones empíricas nos dejan una enseñanza: tal vez, el riesgo no diversificable no sea la única dimensión del riesgo que afecta a los rendimientos requeridos, aun cuando los inversores posean portafolios diversificados. El tamaño de la compañía parece ser un factor relevante. ¿Habrá otras dimensiones del riesgo que sean relevantes? Las investigaciones futuras responderán estas cuestiones.

El CAPM puede adaptarse para su utilización en la valuación de compañías de capital cerrado y también para aquellas compañías que operan en mercados emergentes, realizando las adaptaciones del caso, donde las complicaciones más importantes aparecían en torno a la obtención de un coeficiente Beta relevante y el tratamiento del riesgo país.

Por último, hemos descripto el **modelo de valuación por arbitraje** (APM). Según este modelo, los rendimientos de los títulos son afectados por un número determinado de factores, a diferencia del CAPM donde existía un único factor que era el riesgo de mercado.

El arbitraje entre los factores da como resultado un precio de mercado del riesgo para cada factor y, en consecuencia, un rendimiento esperado para cada acción, basado en la sensibilidad del precio de ésta con respecto al cambio inesperado en cada factor.

Preguntas

1. ¿Usted aceptaría un rendimiento menor al libre de riesgo por invertir en una acción con Beta negativo? ¿Cómo se relaciona ésto con la línea del mercado de títulos (SML)?
2. ¿Cuál es la relación entre la línea del mercado de títulos (SML) y la línea del mercado de capitales (CML)?
3. Suponga que la compañía Quilmes emitirá acciones para financiar un nuevo proyecto de cerveza sin alcohol. Sus analistas financieros sostienen que la inversión tendrá el mismo riesgo que el portafolio de mercado, donde el rendimiento esperado es de 15% y el rendimiento libre de riesgo de 5%. Los analistas de Quilmes calculan el rendimiento del proyecto en 20%. ¿Cuál es el máximo Beta que puede aceptarse para llevar adelante esta inversión?
4. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - a) En el mundo del CAPM, la varianza del rendimiento esperado es la única medida del riesgo y solamente la porción de variación, que es no diversificable, es recompensada.
 - b) Un portafolio con varianza alta tendrá un Beta mayor que un portafolio con una varianza menor.
 - c) Una acción, cuyos rendimientos están altamente correlacionados con los rendimientos de mercado, tendrá un Beta similar a 1 (uno).
 - d) Si una acción tiene un Beta negativo, su coeficiente de correlación con el mercado es también negativo.

- e) Una compañía con altos costos fijos tendrá un resultado operativo más variable y, por lo tanto, un Beta mayor.
5. ¿Cuáles son los requisitos para utilizar un Beta “comparable”?
6. Señale cuál de estos procedimientos es correcto y cuál incorrecto a los efectos de determinar el rendimiento exigido a las acciones:
- Determinar el rendimiento esperado a las acciones, utilizando como tasa libre de riesgo el rendimiento de las letras del tesoro y en la prima de riesgo de mercado el rendimiento de los bonos del tesoro.
 - Usar, para calcular la prima de riesgo de mercado, el rendimiento promedio de los bonos del tesoro en los últimos 50 años.
 - Usar, para calcular la prima de riesgo de mercado, el promedio aritmético de las acciones de compañías grandes, en vez de las pequeñas y medianas.
 - Usar, en un país emergente, una prima de riesgo de mercado mayor que la de Estados Unidos y sumar el riesgo país como un factor separado.
7. En ciertos períodos, el riesgo país ha sido extremadamente alto en los países emergentes. ¿Debe sumarse esa sobretasa para determinar el rendimiento exigido a las acciones? ¿Y qué pasa con la curva de rendimientos de largo plazo? ¿Es mejor tratar el riesgo país en el flujo de fondos? Realice un comentario al respecto.
8. Si para un inversor globalizado parte del riesgo país es diversificable, ¿debería incluirlo en la tasa de rendimiento esperada?

Problemas

- Suponga que la tasa libre de riesgo es de 5% y el rendimiento esperado del portafolio del mercado es de 15%. Si una acción común tiene un Beta de 0,60, ¿Cuál es su rendimiento esperado de acuerdo con el CAPM? Si otra acción común tiene un rendimiento esperado de 15%, ¿cuál tiene que ser su Beta?
- La tasa de interés libre de riesgo es de 5 % y la rentabilidad esperada del portafolio del mercado es de 12%. Suponiendo que se cumplen las hipótesis del CAPM:
 - ¿Cuál es la prima por riesgo de mercado?
 - ¿Cuál es la rentabilidad requerida de una inversión con un Beta de 1,5?
 - Si una acción tiene un Beta=1 y ofrece una rentabilidad esperada de 10%, ¿está sobrevaluada?
 - Dibuje un gráfico que muestre cómo la rentabilidad esperada varía con el Beta.
- Un bono del tesoro americano ofrece un rendimiento de 5%. Una acción común tiene un Beta de 0,70 y un rendimiento esperado de 12%.
 - ¿Cuál es el rendimiento esperado de un portafolio compuesto por inversiones iguales en estos dos activos?
 - Si un portafolio compuesto por estos dos activos tiene un rendimiento esperado de 15%, ¿cuál es su Beta?
 - Si un portafolio compuesto por estos dos activos tiene una Beta de 1,20, ¿cuáles son los factores que explican este resultado?

tores de ponderación? ¿Cómo se interpreta el factor de ponderación para el activo libre de riesgo?

4. Las acciones de Azteca tienen un rendimiento esperado de 18% y un Beta de 1,4. Los bonos del tesoro norteamericano rinden 8% y son considerados libres de riesgo. Complete la tabla siguiente para los portafolios integrados por Azteca y el activo libre de riesgo. Muestre la relación entre el rendimiento esperado del portafolio y su Beta, graficando los rendimientos esperados frente a los Betas respectivos. ¿Cuál es la pendiente de la recta resultante?

| % de la cartera en Azteca | Rendimiento esperado de la cartera | Beta de la cartera |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 0 | | |
| 50 | | |
| 100 | | |
| 150 | | |

5. La tasa libre de riesgo es de 5% y el rendimiento esperado en el mercado en general es de 15%.
- De acuerdo con el CAPM, ¿cuál debería ser la forma eficiente para que un inversor alcance un rendimiento esperado de 10%?
 - Si el desvío estándar del portafolio de mercado es de 20%, ¿cuál es el desvío estándar del portafolio obtenido en a?
 - Dibuje la CML y la SML y luego localice el portafolio obtenido en a.
6. Suponga que el rendimiento esperado del portafolio del mercado es de 15%. Un instrumento financiero tiene un Beta de 0,9 y un rendimiento esperado de 14%. Si este activo se localiza sobre la SML, ¿cuál es la tasa libre de riesgo? ¿Cuál es la pendiente de la SML?
7. Usted sabe que el desvío estándar de la rentabilidad del portafolio de mercado es aproximadamente de 20%:
- ¿Cuál es el desvío estándar de las rentabilidades de un portafolio bien diversificado con un Beta de 1,5?
 - ¿Cuál es el desvío estándar de las rentabilidades de un portafolio bien diversificado con un Beta de 0?
 - Un portafolio bien diversificado tiene un desvío estándar de 15 %. ¿Cuál es su Beta?
 - Un portafolio poco diversificado tiene un desvío estándar de 20 %. ¿Su Beta será mayor o menor al Beta del portafolio de mercado?
8. La compañía Caracol está contemplando la posibilidad de emitir acciones para financiar un proyecto de expansión. Los analistas financieros de Caracol han determinado que el proyecto tiene el mismo riesgo que el portafolio de mercado, siendo que éste tiene un rendimiento esperado de 15% y la tasa libre de riesgo es de 5%. El rendimiento del proyecto se estima en 20%. El proyecto se llevará adelante a menos que:
- El Beta de la compañía sea mayor a 1,5.
 - El Beta de la compañía sea menor que 1,5.
 - Cualquiera sea el Beta de la compañía, pues lo que importa es el Beta del proyecto.

9. Suponga que se enfrenta a la siguiente situación:

| Instrumento financiero | Beta | Rendimiento esperado (%) |
|------------------------|------|--------------------------|
| Maluco | 1,6 | 19 |
| Molexu | 1,2 | 16 |

Si la tasa libre de riesgo es de 8%, ¿son correctos los precios de estos instrumentos financieros? ¿Cuál tendría que ser la tasa libre de riesgo si los precios de estos instrumentos fueran los correctos?

10. Suponga que las acciones de una nueva compañía productora de alimentos, Comida Brasileira S.A., comenzarán a cotizar muy pronto en el mercado. Las previsiones de los analistas financieros son que sus rendimientos tendrán un desvío estándar de 30% y una correlación con el portafolio de mercado de 0,9. Si el desvío estándar de los rendimientos del mercado es de 20%, determine cuál debería ser el Beta de la compañía.
11. Durante los últimos 5 años, el fondo de inversión Maxirenta obtuvo un rendimiento promedio anual de 12% y tuvo un desvío estándar de 30%. La tasa libre de riesgo promedio fue de 5% durante el mismo período y el rendimiento del mercado de 10% con un desvío estándar de 20%. ¿Cómo calificaría el desempeño de Maxirenta en términos de la relación rendimiento/riesgo? Pista: razoné a través de la relación rendimiento/riesgo que sugiere la CML.
12. Considere un portafolio con un rendimiento esperado de 18%, siendo la tasa de interés libre de riesgo de 5%, el rendimiento esperado del portafolio de mercado de 12% con un desvío estándar de 22%. Dando por sentado que este portafolio es eficiente, determine:
- El Beta del portafolio.
 - El desvío estándar del rendimiento.
 - Su correlación con el rendimiento de mercado.
13. Cálculo del Beta comparable. Dulces del Plata es una empresa de capital cerrado que fabrica vainillas en un país emergente ($D/E = 0,40$; $t = 0,35$). Intente determinar su Beta. Dado que ninguna compañía de este tipo cotiza en la Bolsa local, se busca una comparable en Estados Unidos. De esta búsqueda surgen tres candidatos posibles: Food, Sugar y Meal. Un análisis detallado de la estructura de operación y resultados de cada una de las comparables define a Sugar como el candidato que más se aproxima. Sugar posee un índice $D/E = 0,24$ y una $t = 38\%$. El Beta apalancado de la comparable en Estados Unidos = 0,84. Sabiendo que la tasa libre de riesgo es de 5% y la prima por el riesgo de mercado es de 7%, usted debe obtener el Beta comparable.



¿En qué me especializaría yo si estuviera por empezar de nuevo en el campo de las Finanzas? Ciertamente no me metería en fijación de precios de activos ni en Finanzas Corporativas. La investigación en esas divisiones ya ha llegado a la fase de los rendimientos rápidamente decrecientes. Voy a reducir mi consejo a una sola palabra: "opciones"

Merton Miller (1923-2000) Premio Nobel de Economía 1990

Capítulo 9

Opciones financieras y opciones reales

Introducción

En los últimos años, los instrumentos financieros “derivados” han tenido un gran desarrollo, en particular las denominadas “opciones”. Las opciones otorgan, en general, el derecho de comprar o vender un activo, pero lo interesante es que no obligan a ejercitarse ese derecho. Puesto que tenemos la opción de hacerlo, pero no la obligación, esta opción debe tener algún valor. Por ejemplo, las opciones de compra y venta otorgan a su poseedor el derecho –pero no la obligación– de comprar o vender un activo a un precio determinado en una fecha determinada. Una propiedad fundamental de las opciones es que éstas nunca pueden tener valor negativo.

Los contratos de opciones son instrumentos derivados financieros pues su valor se negocia sobre el valor de un activo subyacente o especie, como pueden ser las acciones, títulos públicos, los índices de acciones o las divisas. Las primeras transacciones de opciones de compra y venta tuvieron lugar en Europa y en Estados Unidos durante el siglo XVIII.

En las opciones financieras, sus categorías, como el precio de ejercicio, su precio y plazo de vencimiento vienen definidos por contrato. Esto no ocurre con las opciones reales que, básicamente, se identifican con activos físicos; como veremos, en este tipo de opciones no siempre resultan tan claras categorías como el precio de ejercicio o el plazo de vencimiento, que se conocen perfectamente en las opciones financieras, ya que se contratan previamente a cada operación.

Si bien la técnica de las opciones reales se encuentra en desarrollo, representa uno de los campos más fértils para la investigación financiera y promete revolucionar los métodos de valuación utilizados en las Finanzas Corporativas.

En este capítulo se hace una introducción al mundo de las opciones y con ello finaliza la parte correspondiente a los fundamentos de valuación, riesgo y rendimiento. Comenzaremos con la descripción de los principales tipos de opciones financieras de compra y venta, sus características más importantes y los posibles resultados. Esto nos permitirá introducir el tema y conocer sus principales aspectos, para luego presentar un modelo simple de valuación de opciones. Finalmente, realizamos una descripción de algunas opciones reales que se presentan en las Finanzas Corporativas. El propósito es preparar el terreno para extender en capítulos posteriores la valuación de opciones financieras a las opciones reales; de ese modo aprenderemos a valorar la flexibilidad con que cuenta el directivo financiero en las decisiones de inversión y financiamiento.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Reconocer los principales tipos de opciones.
- Saber cuáles son los factores que determinan el precio de una opción.
- Utilizar el método binomial para valuar una opción sencilla.
- Reconocer las opciones que aparecen en las Finanzas Corporativas.

1. Principales tipos de opciones

Hay dos tipos básicos de opciones: las **opciones de compra** (*call options*) y las **opciones de venta** (*put options*). Una opción de compra otorga a su propietario el derecho a comprar un activo determinado (por ejemplo, una acción) en una fecha determinada, a un precio especificado. La opción de venta da al propietario el derecho de vender un activo determinado en una fecha determinada a un precio especificado.

Los compradores de una opción de compra sobre una acción querrán comprarla porque pueden pensar que la acción subirá de precio y de esa manera se asegurarán un precio específico; los compradores de una opción de venta sobre una acción pueden pensar que ésta bajará de precio y quieren asegurarse también un precio específico.

El precio especificado en el contrato se conoce como **precio de ejercicio** o **strike price** y este puede ser inferior, igual o superior al precio de mercado en el momento de emitir la acción.

Si la opción puede ejercerse sólo al vencimiento, se dice que es una opción **europea**; si puede ejercerse en cualquier momento hasta el vencimiento se trata de una opción **americana**. Las opciones tienen un valor de mercado cuya valoración mostramos más adelante en este capítulo. A los efectos de la exemplificación de los resultados de las opciones de compra y venta que se muestran a continuación, el precio de la opción es un dato.

Opciones de compra

Consideremos la situación de un inversor que compra una opción de compra europea que le otorga el derecho de comprar en la fecha de vencimiento una acción de la compañía Molinos del Norte con un precio de ejercicio de $E = 100$. Suponiendo que el precio actual de las acciones es de $S = 90$ y la fecha de vencimiento es dentro de tres meses, deberá pagarse por la opción \$ 5 por acción, resultando la inversión total de \$ 5. Si el precio de la acción a la fecha de vencimiento es menor a \$ 100, el inversor decidirá no ejercerla, pues no tendría sentido pagar \$ 100 por una mercancía que puede adquirirse por menor valor en el mercado. En este caso, el inversor pierde \$ 5 que es lo que pagó por la opción. Ahora, **si el precio de la acción a la fecha de vencimiento se situara por encima de \$100, la opción se ejercería**. La figura 9.1 muestra el resultado posible de una opción de compra para una acción de Molinos del Norte, que tiene un precio de ejercicio de \$ 100. Si el precio de la acción resulta ser inferior a dicha cifra, nadie ejercerá la opción. **Si el precio de la acción (S) resulta mayor al precio de ejercicio ($E = 100$), el resultado de la opción será igual al valor de mercado de la acción, menos el precio de ejercicio y menos el precio que se pagó por la opción:**

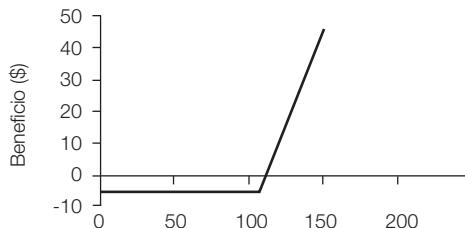


Figura 9.1. Resultados de la opción de compra para diferentes precios de la acción

$$\text{Resultado} = \text{Precio de la acción (S)} - \text{Precio de ejercicio (E)} - \text{Precio de la opción (c)}$$

Los resultados de la opción para diferentes precios de la acción se muestran en la tabla 9.1.

| | 150 | 102 | 90 | 0 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| Precio de la acción | 150 | 102 | 90 | 0 |
| Precio de la opción | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Precio de ejercicio | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Resultado neto | 45 | -3 | -5 | -5 |

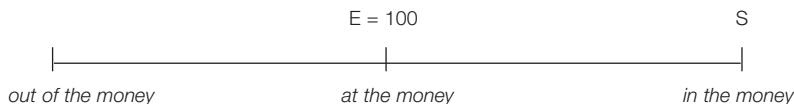
Tabla 9.1. Resultados de la opción de compra para diferentes precios de la acción (en \$)

Ya podemos extraer algunas conclusiones:

- El comprador de la opción limita las pérdidas al precio de la opción cuando el precio de la acción queda por debajo del precio de ejercicio. Por ejemplo, cuando la acción vale \$ 90, la opción no se ejerce, pero sólo se pierde lo que se pagó por la opción al ejercerla (\$ 5).

- Cuando la acción supera el precio de ejercicio, aunque no se recupere lo que se pagó por la opción, se estará mejor ejerciéndola que sin hacerlo (cuando la acción vale \$ 102, al ejercerla se pierden \$ 3, no haciéndolo se pierden \$ 5).
- Por encima de un precio de \$ 105, comienzan los resultados positivos.

La diferencia entre el precio de la acción y el precio de una opción sobre ésta hace que a las opciones se las conozca con los nombres *in the money*, *at the money* y *out of the money*. Una opción *in the money* (en dinero) es aquella que proporciona un flujo de efectivo positivo a su propietario en el caso de que sea ejercida inmediatamente. De la misma manera, las opciones cuando están *at the money* (cuando el precio de la acción es igual o es muy cercano al precio de ejercicio) o *out of the money* (fuera de dinero) proporcionan un flujo de efectivo igual a cero o negativo, respectivamente, si fueran ejercidas de modo inmediato. Por ejemplo, para el caso de la opción de compra del ejemplo anterior, la opción estaría *in the money* si el precio de la acción superara el precio de ejercicio $S > E$, *at the money* si $S = E$ y *out of the money* si $S < E$:



Cuando compramos una opción debemos erogar hoy el dinero para comprarla. Luego debemos esperar para ver si al cabo del plazo de vencimiento (o durante éste, en el caso de las opciones americanas) la opción acaba teniendo algún valor. Ese período tiene un valor (*el time premium*) y representa un costo hundido que sólo puede ser recuperado si la opción es ejercida con un beneficio.

Opciones de venta

Las opciones de venta nos dan el derecho de vender una acción o un activo determinado a un precio de ejercicio. Supongamos que tenemos una opción de venta para vender una acción de la compañía Púrpura a un precio de ejercicio de ejercicio $E = 300$. El costo de la opción de venta es de \$ 50 por acción. La forma de calcular el resultado de la opción de venta es justamente la inversa que utilizamos para la opción de compra: **la opción de venta solamente tendrá valor cuando el precio de mercado de la acción sea inferior al precio de ejercicio**, ya que en ese caso obtendremos una ganancia cuando vendamos por \$ 300 una mercancía cuyo precio de mercado es, por ejemplo, \$ 200. En cambio, si el precio de mercado de la acción es de \$ 400, nadie querría vender la acción a \$ 300, y la opción expiraría sin ser ejercida. Por lo tanto, el resultado de la opción de venta en la fecha de vencimiento será igual al **precio de ejercicio, menos el precio de mercado de la acción y menos el precio pagado por la opción**:

$$R = E - S - p$$

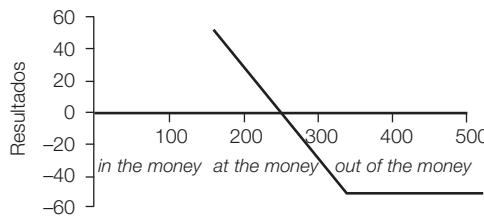


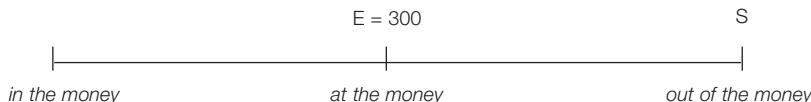
Figura 9.2. Resultados de la opción de venta para diferentes precios de la acción

Podemos resumir los resultados del *put* (u opción de venta) en la tabla 9.2.

| | 300 | 300 | 300 | 300 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| Precio de ejercicio | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Precio de la acción | 100 | 200 | 300 | 400 |
| Precio de la opción | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Resultado neto | 150 | 50 | -50 | -50 |

Tabla 9.2. Resultados de la opción de venta para diferentes precios de la acción (en \$)

En las opciones de venta, la situación es inversa a la de las opciones de compra: la opción está *in the money*, *at the money* o *out of the money* según el precio de la acción se encuentre por debajo, igual o por encima del precio de ejercicio:



Los resultados de la compra de *calls* y *puts* son los siguientes:

$$\text{Opción de compra: } (\text{Max}[S-E;0] - c)$$

$$\text{Opción de venta: } (\text{Max}[E-S;0] - p)$$

En las ventas de *call* y *put* los resultados son exactamente los inversos, ya que lo que gana el vendedor es exactamente igual a lo que pierde el comprador y viceversa.

Posiciones en opciones

En cada contrato de opciones siempre hay dos partes: el comprador y el vendedor (o emisor de la opción). Se define como posición larga (*long*) a la parte que ha comprado la opción mientras que se entiende como posición corta (*short*) a la parte que la ha vendido. El vendedor (emisor) de una opción de venta recibe un ingreso en efectivo por la venta, pero adquiere un pasivo potencial a futuro, si los compradores ejercitan las opciones. Los compradores de las opcio-

nes de compra piensan que las acciones van a subir mientras que los vendedores de dichas opciones piensan lo contrario. En el caso de las opciones de venta, sus compradores piensan que las acciones van a bajar, mientras que los vendedores piensan que subirán. Al vencimiento (o durante el plazo hasta el vencimiento, en el caso de las opciones americanas), se conocen los verdaderos resultados para las partes. Por ejemplo, si el comprador de una opción de compra tiene un beneficio, éste es igual a la pérdida del vendedor de la opción y viceversa.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué es una opción de compra?
2. ¿Qué es una opción de venta?
3. ¿Qué diferencia existe entre una opción de compra europea y una americana?

2. Factores que determinan el precio de una opción

Existen seis factores que determinan el precio de una opción: el valor de la acción, el precio de ejercicio, la volatilidad, el tiempo de vida de la acción, la tasa de interés libre de riesgo y los dividendos.

El valor de la acción

Cuanto mayor es el precio de la acción, mayor es el valor de la opción de compra. Esto es claro, pues cuanto mayor sea la diferencia entre el precio de la acción y su precio de ejercicio, mayor será la ganancia que proporcionará la opción, tanto sea una opción de compra o de venta. Imagine que usted compró una opción de compra europea sobre las acciones de Molinos del Norte con un precio de ejercicio de \$ 100, cuando el precio de la acción se encontraba en \$ 95. Si de repente el precio comienza a aumentar, también aumentará el precio de la opción, pues la oportunidad de ejercerla es potencialmente cierta.

El precio de ejercicio

Cuanto mayor sea el precio de ejercicio de una opción de compra, menor será el precio de la opción, puesto que será menor la posibilidad de que el precio de mercado de la acción supere el precio de ejercicio. Lo contrario se aplica para la opción de venta. Es por eso que las opciones cotizan con precios diferentes para precios de ejercicio distintos.

La volatilidad

Cuanto mayor es la volatilidad, más cara es la opción (tanto de compra como de venta), ya que a mayor variabilidad en el precio de la acción, la probabilidad de ejercerla en algún momento es mayor. La posibilidad de desechar los resultados desfavorables y tomar ventaja de los retornos favorables hacen más valiosas las opciones sobre activos riesgosos.

El tiempo de vida de la opción

El precio de la opción incluye un elemento temporal, que tiende a disminuir conforme se aproxima la fecha en que expira el contrato de la opción, debido a que disminuyen las probabilidades que tiene el precio de mercado de superar el precio de ejercicio. De manera que, suponiendo que una opción de compra está por expirar, y todavía el precio de la acción no alcanzó el precio de ejercicio, las chances de que lo haga son muy bajas y, por lo tanto, el valor de la opción disminuirá. En el valor de la opción está contenido el **premio por el tiempo**, que es un valor que permite mantener el control sobre la situación: el poseedor de la opción puede esperar para ejercerla o dejar que expire, si no le conviene hacerlo.

La tasa de interés libre de riesgo

La adquisición de una opción de compra sobre una acción es equivalente a comprar la acción, pero financiando parte de la compra con deuda, pues se difiere la mayor parte del pago, esto es, el precio de ejercicio. El pago inicial vendrá dado por el costo de la opción (c), mientras que el pago diferido será el valor presente del precio de ejercicio (E) a la tasa de interés libre de riesgo¹. Por lo tanto, el precio actual de una acción cualquiera debiera ser igual a:

$$S_0 = c + E \cdot e^{-rf}$$

O, suponiendo actualización discreta:

$$S_0 = c + \frac{E}{(1 + rf)}$$

El uso de la capitalización discreta o continua no modifica demasiado los resultados. Suponiendo que el precio de ejercicio sea igual a \$ 100, y la tasa de interés libre de riesgo anual sea de 5%, tendríamos que el valor presente del precio de ejercicio calculado por las dos alternativas sería:

$$100 \cdot e^{-0,05} = 95,12$$

$$\frac{100}{(1,05)} = 95,24$$

En los cálculos de las opciones financieras, los operadores suelen utilizar las fórmulas de Black-Scholes, que trabajan con capitalización continua. Nosotros adoptaremos la capitalización discreta, pues no se pierde precisión y resultará más intuitiva para abordar las opciones reales en un próximo capítulo.

El valor presente del precio de ejercicio también puede percibirse como la cantidad de deuda implícita, ya que desde el punto de vista financiero es como si estuviéramos financiando el precio de ejercicio que deberemos pagar si ejercemos la opción. Despejando c obtenemos el va-

¹ El uso de la tasa de interés libre de riesgo se justifica a partir de la valuación de opciones, suponiendo un mundo neutral al riesgo, como se explica más adelante.

lor de la opción de compra, y observamos que cuanto más grande sea la tasa de interés, será menor el valor actual del precio de ejercicio y, por lo tanto, mayor será la prima de la opción de compra:

$$c = S_0 - E \cdot e^{-rf}$$

O, con actualización discreta:

$$c = S_0 - \frac{E}{(1 + rf)}$$

De esta expresión se observa que si la tasa de interés aumenta, menor será el valor actual del precio de ejercicio y, por lo tanto, mayor será el valor de la opción. Sin embargo, aquí hay una aparente contradicción, puesto que el precio de una acción es una función decreciente del tipo de interés, según vimos en el capítulo 7 cuando explicamos los modelos de valuación de acciones por dividendos, al tratar las rentas que variaban en progresión geométrica. La explicación es que el efecto que tiene el aumento en la tasa de interés sobre el valor presente del precio de ejercicio supera el efecto sobre el precio de la acción.

Los dividendos

Cuando se paga un dividendo en efectivo, se reduce el valor del patrimonio neto, generando un descenso en el valor de libro de las acciones, que también se refleja en el precio de mercado. Los dividendos entonces siempre reducen el precio de la acción en la fecha ex dividendo y, por lo tanto, reducen el valor de la opción de compra, mientras que aumentan el valor de la opción de venta. La tabla 9.3 resume la forma en que los factores mencionados afectan el precio de las opciones de compra y venta.

| Si aumenta | Precio de la opción de compra | Precio de la opción de venta |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| El precio de la acción | aumenta | disminuye |
| La tasa de interés | aumenta | disminuye |
| El tiempo hasta la expiración | aumenta | aumenta |
| La volatilidad del precio de la acción | aumenta | aumenta |
| El precio de ejercicio | disminuye | aumenta |
| Los dividendos | disminuye | aumenta |

Tabla 9.3. Efectos en el precio de las opciones de compra y venta

En síntesis, el precio de las opciones es una función de seis factores.

$$c = f(S, E, t, \sigma, rf, D)$$

| Preguntas de autoevaluación |
|---|
| 1. ¿Por qué cuando aumenta la volatilidad aumenta el valor de la opción? |
| 2. ¿Por qué cuando aumentan los dividendos se reduce el valor de la opción? |

3. Ejercicio de la opción antes de su vencimiento

Las opciones americanas pueden ejercerse antes de su vencimiento. Por otra parte, hemos visto que los dividendos influyen en el valor tanto de las opciones de compra como de venta. *A priori* uno podría pensar, por ejemplo, en el caso de una opción de compra que no reparte dividendos, que convendría ejercerla antes del vencimiento, cuando el precio de la acción se encuentra suficientemente por encima del precio de ejercicio. Sin embargo, veremos que tal cosa no es conveniente. Por el contrario, sí puede resultar ventajoso ejercer una opción de venta antes del vencimiento, cuando el precio de la acción se encuentra por debajo del precio de ejercicio. Finalmente, veremos que estas conclusiones se invierten cuando la acción paga dividendos.

Opciones de compra que no distribuyen dividendos

En esta sección, demostraremos que **nunca debe ejercerse una opción americana sobre acciones que no distribuyen dividendos antes del vencimiento**. Es decir que es mejor mantener “viva” la opción y no ejercerla sino hasta el vencimiento. Los resultados son importantes pues, además, nos ayudarán a preparar el terreno para el próximo capítulo, donde trataremos las opciones reales. Para lo que resta del capítulo estableceremos la siguiente convención para distinguir entre opciones europeas y americanas:

$$\begin{aligned} c &= \text{opción de compra europea} \\ C &= \text{opción de compra americana} \end{aligned}$$

Suponga que usted tiene una opción de compra americana sobre acciones que no distribuyen dividendos y falta un mes para el vencimiento. El precio de ejercicio es \$ 90 y el precio de las acciones es actualmente \$ 100. Parece tentador ejercer la opción y embolsar una diferencia de \$ 10. Sin embargo, **si el inversor planea conservar las acciones durante un mes**, veremos que es mejor no ejercer la opción. Hay dos razones para esto:

- 1) El valor tiempo del dinero: si el precio de ejercicio se paga dentro de un mes, éste será menor en valor presente. Recuerde que todo peso del futuro vale menos en el presente. Si las acciones no distribuyen dividendos, no se habrá sacrificado ninguna entrada de dinero.
- 2) La disminución del precio de la acción: si el precio de la acción disminuyera durante el mes, el inversor se felicitará por no haber ejercido la opción, pues en ese caso tendría acciones que valen menos (siempre el argumento clave es que el inversor pensaba mantener las acciones, al menos, hasta el plazo de vencimiento).

Otro punto que surge inmediatamente en el análisis es que el inversor puede pensar que las acciones están sobrevaloradas por el mercado y considere la posibilidad de ejercer la opción, hacerse de las acciones y venderlas inmediatamente. **Pero en este caso será mejor que el inversor venda la opción y no que la ejerza**. Si lo hiciera, obtendría una entrada de efectivo superior al valor intrínseco de \$ 10 ($100 - 90$) si tenemos en cuenta que habrá inversores que deseen mantener las acciones y estarán dispuestos a pagar por la opción la diferencia entre el precio

de la acción y el valor presente del precio de ejercicio. Si la tasa de interés anual libre de riesgo es de 5%, y falta un mes para el vencimiento, debemos proporcionarla al mes ($0,05/12 = 0,00416$) para calcular el valor presente del precio de ejercicio. De ese modo, el valor de la opción de compra sería:

$$C = S - \frac{E}{\left(1 + \frac{rf}{m}\right)} = 100 - \frac{90}{\left(1 + \frac{0,05}{12}\right)} = 10,37$$

En la fórmula, la tasa de interés aparece dividida por m , que representa la cantidad de meses que hay en el año (la opción vence dentro de un mes y, por lo tanto, la tasa de interés debe proporcionarse para obtener la tasa efectiva mensual). La opción de compra necesariamente tiene que valer \$ 10,37, de otro modo habría oportunidades de arbitraje. Por ejemplo, podría vender las acciones por \$ 100, comprar la opción por \$ 10, la diferencia de \$ 90 colocarla a la tasa libre de riesgo ($90(1+0,05/12)=90,37$) y, luego, ejercería la opción pagando el precio de ejercicio de \$ 90, embolsando la diferencia de \$ 0,37 sin ningún tipo de riesgo.

Si la opción de compra sobre acciones, como hemos visto, no conviene nunca ejercerla antes del vencimiento, una opción de compra americana sobre acciones que no pagan dividendos tiene, por lo tanto, el mismo valor que una opción de compra europea sobre las mismas acciones:

$$C = c$$

Puesto que el propietario de una opción de compra americana tiene siempre la oportunidad de ejercerla, mientras que el propietario de una opción de compra europea sólo puede hacerlo al vencimiento, la opción de compra americana debe tener más valor que la opción de compra europea.

$$C \geq c$$

De manera que la opción de compra americana tiene que ser mayor a la diferencia entre el precio de la acción y el valor actual del precio de ejercicio:

$$C \geq S - \frac{E}{\left(1 + \frac{rf}{m}\right)}$$

Se observa que si $rf > 0$, necesariamente $C > S - E$ (cuanto mayor es rf menor es el valor actual del precio de ejercicio y mayor se hace la diferencia). **Si fuese mejor ejercerla antes del vencimiento, entonces C sería igual a S - E, que no es lo que ocurre, por lo tanto deducimos que no conviene el ejercicio antes del vencimiento.**

La razón por la que la opción de compra no debe ejercerse antes de su vencimiento es el seguro que proporciona contra las bajadas del precio de las acciones con respecto al precio de ejercicio (siempre suponiendo que se desea conservar las acciones hasta el vencimiento de la opción). Una vez que la opción se ha ejercido, el seguro desaparece.

Opciones de venta que no distribuyen dividendos

A la inversa de lo que ocurría con las opciones de compra, puede ser ventajoso ejercer una opción de venta sobre acciones que no distribuyen dividendos antes del vencimiento. Supondremos que:

p = opción de venta europea

P = opción de venta americana

Suponga que el precio de ejercicio es de \$ 100 y el precio de las acciones es \$ 80. Un inversor que ejerza inmediatamente obtiene un beneficio inmediato de \$ 20. Por el principio del valor tiempo del dinero, sabemos que recibir \$ 20 ahora es mejor que recibirlas en el futuro, cuando venza la opción. En general, el ejercicio de la opción de venta será más atractivo cuando S disminuye y aumenta la tasa de interés (piense que si aumenta la tasa de interés, disminuye el valor presente del precio de ejercicio que se va a recibir en el futuro cuando se ejerza la opción).

$$P > \frac{E}{(1 + rf)^t} - S$$

El valor tiempo del dinero nos explica que, como puede ser conveniente ejercer una opción de venta americana antes del vencimiento, ésta tendrá siempre un valor superior a su correspondiente opción de venta europea ($P > p$).

El efecto de los dividendos

Los resultados que hemos visto hasta ahora suponían acciones que no distribuían dividendos. Cuando se distribuyen dividendos, no podemos afirmar que una opción americana no se ejercerá antes del vencimiento, porque los dividendos harán que el precio de las acciones baje de golpe, haciendo la opción menos atractiva. Volvamos a nuestro ejemplo de la acción con un precio de ejercicio $E=90$ y un valor de mercado de \$100. Si la acción pagara dividendos por \$5, y al hacerlo el precio se redujera en la misma cantidad (a \$95), el poseedor de la opción encontraría conveniente ejercerla, ya que de esta forma capturaría el dividendo por \$5 y mejoraría el precio implícito por pagar: \$85 versus \$90 del precio de ejercicio. Si, en cambio, esperara sin ejercitárla, el precio podría bajar después del dividendo a \$95 y también bajaría el valor de la opción (si nos encontráramos en el vencimiento, el resultado de la opción sería de solamente $95-90=\$5$). En cambio, ejercitando antes del vencimiento se ganan \$10 (5 por los dividendos y 5 por la diferencia de precio de la acción).

En el caso de la opción de venta, el pago de un dividendo la hace más atractiva, ya que éste produce una disminución en el precio de la acción. Concluimos entonces que la distribución de dividendos genera:

- 1) En el caso de las opciones de compra, disminuye el valor de la opción, haciendo que de repente sea más conveniente ejercerla antes del vencimiento.
- 2) En el caso de las opciones de venta, éstas aumentan su valor.

La paridad *put-call* en las opciones europeas

La paridad *put-call* refleja una de las propiedades más importantes de las opciones europeas de compra y venta, al mostrar cómo se puede obtener el valor de una opción de compra a partir de la opción de venta y viceversa. Aunque la mayoría de las opciones son americanas, esta propiedad, como veremos luego, puede ser utilizada no sólo en las opciones financieras, sino que también es aplicable a situaciones de las Finanzas Corporativas.

Recordemos por un momento cómo sería una operación donde se adquiere una opción de compra y supongamos que además se tiene el dinero para comprar la acción al vencimiento de la opción. Si la opción no vence hoy sino que lo hace dentro de tres meses, no precisamos tener todo el dinero hoy, sino sólo el valor actual del precio de ejercicio, que es igual al precio de ejercicio a la fecha de vencimiento actualizado por la tasa de interés libre de riesgo $E/(1+rf)^2$. Más adelante explicamos por qué debemos utilizar la tasa libre de riesgo en el análisis. Por otra parte, supongamos que existe un inversor que compra una opción de venta y además posee la acción. En síntesis:

El comprador de un ***call*** entrega hoy la prima de la opción del *call* (c) + el valor presente del precio de ejercicio (E).

El comprador de un ***put*** entrega hoy la prima del *put* (p) + el valor corriente del activo (S). Al vencimiento puede ocurrir alguna de estas dos situaciones:

- Que el precio de la acción sea mayor al precio de ejercicio: ambos inversores terminan poseyendo el activo (el poseedor del *call* lo ejercerá y el comprador del *put* no, por lo tanto, ambos acabarán poseyendo la acción).
- Que el precio de la acción sea menor al precio de ejercicio: ambos inversores acaban sin la acción, pues el poseedor del *call* no ejercerá la opción y el poseedor del *put* sí lo hará, vendiendo la acción. Como las dos posiciones son equivalentes, tenemos la siguiente relación:

$$c + E/(1 + rf) = p + S$$

Si esta relación es cierta, entonces un *put* puede ser visto como un *call*, más el precio de ejercicio, menos el precio corriente del activo:

$$c + E/(1 + rf) - S = p$$

y el *call* como un *put*, más el precio corriente del activo, menos el precio de ejercicio:

$$c = p + S - E/(1 + rf)$$

Aplicaciones de la paridad *put-call* en las Finanzas

Una obligación convertible por acciones puede ser vista como una obligación pura más una opción de compra sobre las acciones de la firma ($C + E$), o también como las acciones de la firma más una opción de venta sobre éstas ($S + P$). Esto se debe a que, tanto si el precio de las acciones suben como si bajan, los resultados son exactamente iguales, como se muestra en la figura 9.3.

² Suponemos capitalización discreta. Los resultados no difieren mucho cuando trabajamos con capitalización continua.

Si $S < E$, la opción de compra no se ejerce: el comprador del *put* la ejercería y obtendría dinero a cambio de sus acciones.

Si $S > E$ la opción de compra se ejerce, ya que conviene convertir las obligaciones en acciones.

E S

Figura 9.3. La paridad *put-call* y los resultados de las estrategias

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué una opción de compra europea vale tanto como su correspondiente americana?
2. ¿Por qué una opción de venta americana vale, en general, más que su correspondiente europea?
3. ¿Qué establece la paridad *put-call* y para qué sirve?

4. Valuación de opciones

En las secciones anteriores de este capítulo explicamos las características básicas de las opciones de compra y de venta, así como los factores que afectaban su precio. En los ejemplos donde mostrábamos los resultados de las opciones, el precio de la opción era un dato. En esta sección mostramos cómo valuar las opciones con el método binomial. Comenzaremos por describir los límites inferior y superior donde se sitúa el valor de la opción, para luego desarrollar un ejemplo con el método binomial para la valuación de opciones.

Límites mínimo y máximo para una opción de compra que no distribuye dividendos

En esta sección analizaremos los límites máximo y mínimo para los precios de las opciones americanas o europeas. Veremos que si el precio de la opción se encuentra por encima del límite máximo o por debajo del límite mínimo, esta situación no durará mucho tiempo pues se producen oportunidades para un arbitraje provechoso. En realidad, el verdadero **valor** de una opción se conoce al vencimiento. Por ejemplo, si tenemos una opción para comprar una acción a un precio de ejercicio de \$ 100, y al vencimiento el precio de la acción se encuentra a \$ 90, la opción no tendrá ningún valor porque no valdría la pena ejercerla. Por el contrario, si el precio se encuentra por encima del precio de ejercicio, la opción tiene un valor igual al precio de la acción menos el precio de ejercicio, como vimos anteriormente. Veremos que el **precio de la opción siempre se sitúa entre dos límites, inferior y superior**, que describimos a continuación.

El límite inferior

El límite inferior para las opciones de compra europeas que **no distribuyen dividendos** es siempre la diferencia entre el precio de la acción y el valor presente del precio de ejercicio, donde T representa la cantidad de períodos que faltan para el vencimiento:

$$c = S - \frac{E}{(1 + rf)^T}$$

Antes del vencimiento, la opción nunca puede valer menos que el dinero que se recibiría si fuese ejercida inmediatamente. Si, por ejemplo, la acción tuviera un precio de \$ 120 y el precio de ejercicio fuera de \$ 100 a un año, necesariamente el valor de la opción debe ser de \$ 20, pues si tuviera, por ejemplo, un valor de \$ 10, todo el mundo ejercería la opción de compra y embolsaría la diferencia entre:

$$\text{Precio de la acción} - (\text{valor presente del precio de ejercicio} - \text{valor de la opción})$$

Considere por ejemplo una situación donde $S = 120$, $E = 100$ y $rf = 5\%$ y el plazo de vencimiento $T = 1$ año. En ese caso, el valor de la opción debería ser:

$$120 - 100/(1,05) = 24,76$$

Si, por ejemplo, el precio de la opción de compra europea fuera de \$ 23 –inferior al valor teórico de \$ 24,76–, un arbitrajista compraría la opción de compra por \$ 23 y vendería a corto las acciones, obteniendo un ingreso de $120 - 23 = 97$. Luego, colocaría esa suma a 5% durante un año y obtendría \$ 101,85 ($97 \times 1,05$). Si al final del año la acción vale más de \$ 100, la ejercería por \$ 100, liquidando la posición corta y obtendría sin riesgo un beneficio de:

$$101,85 - 100 = 1,85$$

Si las acciones valieran menos de \$ 100 al vencimiento, se comprarían en el mercado y la posición corta se liquidaría. En ese caso, el arbitrajista obtendría un beneficio mayor: por ejemplo, si el precio de las acciones es \$ 90, éste sería:

$$101,85 - 90 = 11,85$$

Estas situaciones no podrían mantenerse, pues el arbitraje comenzaría inmediatamente y el valor de la opción inmediatamente subiría a \$ 24,76, y se eliminaría así cualquier posibilidad de ganancia extraordinaria. La línea llena de la figura 9.4 representa, por tanto, el límite inferior para el precio de mercado de la opción.

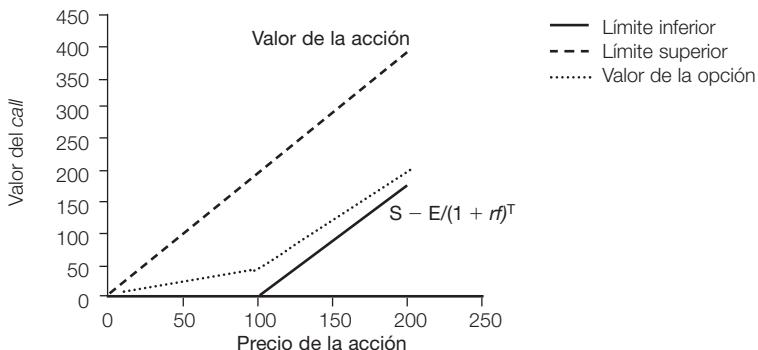


Figura 9.4. Valor de una opción de compra

El límite superior

En esa misma figura, la línea diagonal que parte del origen representa el límite superior para el precio de mercado de la opción. No importa lo que suceda, la opción nunca puede valer más que la propia acción; no tendría sentido pagar por la opción para comprar la acción más de lo que vale la propia acción. De lo contrario, todo el mundo correría a comprar la acción y vendería la opción. Esta relación vale tanto para las opciones de compra europeas como para las americanas:

$$c \leq S$$

$$C \leq S$$

De la figura 9.4 pueden sacarse las siguientes conclusiones:

- Cuando la acción no vale nada (su precio es cero), la opción tampoco tiene ningún valor.
- Cuando el precio de la acción aumenta, el precio de la opción se acerca al precio de la acción, menos el valor presente del precio de ejercicio, y mayor es la probabilidad de que la opción sea ejercida. Si el precio de la acción es alto, el ejercicio de la opción es casi seguro y menor es la probabilidad de que el precio de la acción caiga por debajo del precio de ejercicio antes de que la opción expire. Esto se muestra por la distancia entre la línea punteada y el límite inferior.
- Cuando el precio de la acción es exactamente igual al precio de ejercicio, la opción no tendría ningún valor si fuese ejercida hoy, pero si vence dentro de tres meses hay una probabilidad de 50/50 de que el precio sea mayor o menor, respectivamente, que el precio de ejercicio. Entonces, si tenemos alguna probabilidad de obtener una ganancia y si, en el peor de los casos, el resultado es cero, la opción debe tener algún valor. Por lo tanto, el precio de la opción necesariamente debe ser mayor a su límite inferior mientras quede tiempo hasta el vencimiento. Este es el premio que el comprador de la opción paga por mantener el control por el tiempo que resta hasta el vencimiento de la opción.

Uno de los determinantes de la altura de la línea discontinua lo representa la distribución de probabilidad de los precios futuros de las acciones:

- A mayor varianza en el precio de la acción, mayor es la probabilidad de que en algún momento el precio se ubique sobre el precio de ejercicio.
- Cuanto mayor sea el plazo de vencimiento, aumenta la probabilidad de cambios en su precio.

Límites mínimo y máximo para una opción de venta que no distribuye dividendos

Las opciones de venta dan el derecho a su tenedor a vender una acción por un precio de ejercicio (E). No importa lo bajo que esté el precio de las acciones, **la opción de venta nunca puede valer más que el precio de ejercicio**, nadie pagaría un precio más alto por algo que luego tendría que vender a un precio más bajo:

$$p \leq E \quad \text{y} \quad P \leq E$$

En el caso de las opciones europeas, en el momento del vencimiento, la opción puede tener menor valor que el precio de ejercicio. Por lo tanto, su valor debe ser menor que el valor presente del precio de ejercicio:

$$p \leq \frac{E}{(1 + rf)^T}$$

De otro modo, un arbitrajista podría obtener un beneficio sin riesgo al vender una opción de venta si invierte el ingreso obtenido inmediatamente a la tasa de interés libre de riesgo. En el caso del límite mínimo, la opción de venta que no distribuye dividendos nunca puede valer menos que la diferencia entre el valor presente del precio de ejercicio y el precio de la acción, que es el resultado de ejercerla inmediatamente:

$$p = \frac{E}{(1 + rf)^T} - S$$

Al igual que en la opción de compra, el valor de la opción de venta se encuentra entre los límites inferior y superior, de otro modo hay posibilidad de arbitraje.

Cálculo del valor de la opción a partir del método binomial

El método binomial para la valoración de opciones fue desarrollado por Cox, Ross y Rubinstein (1976). Como veremos, es un procedimiento muy intuitivo y combina la matemática sencilla con la teoría de los árboles de decisión³. El árbol binomial representa diferentes trayectorias posibles que pueden ser seguidas por el precio de las acciones durante la vida de la opción.

Supongamos que hoy el precio de una acción es de \$100 y que su volatilidad, medida trimestralmente, es de 18,23%. Queremos valuar una opción de compra sobre esta acción para un plazo de vencimiento de T=3 meses. El monto con capitalización continua es igual al exponencial capitalizado a la tasa instantánea: e^{δ} . Podemos transformar dicha volatilidad continua en discreta para calcular las trayectorias de alza (u) y de baja (d) simplemente haciendo:

$$u = e^{0,1823} = 1,20$$

$$d = \frac{1}{u} = e^{-0,1823} = 0,833$$

De esta forma, dentro de un período de tres meses, el precio de dicha acción puede subir a \$120 o bajar a \$83,33 de acuerdo con su volatilidad observada (al calcular la trayectoria de baja $d=1/u$ el árbol de eventos se torna recombinante, lo cual facilitará posteriormente la comparación con el método de Black-Scholes cuando trabajemos con varios períodos).

³ La técnica de los árboles de decisión permite describir trayectorias de eventos posibles, como es el caso del precio de una mercancía, que puede subir o bajar. A partir de esos eventos posibles, el decisor podría, por ejemplo, tomar la decisión de vender la mercancía o conservarla, en función de lo que crea más conveniente.

En primer lugar supongamos una opción de compra europea con vencimiento dentro de un período de tres meses y con un precio de ejercicio $E = 105$. El precio de la acción hoy es de \$ 100 y sabemos que la opción podrá valer \$ 15, si la acción sube a \$ 120, o no tendrá valor si la acción baja a \$ 90, ya que expiraría sin ser ejercida, como se muestra en las figuras 9.5 y 9.6.

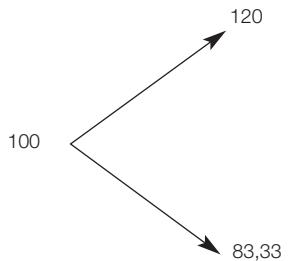


Figura 9.5. Valores posibles de la acción al vencimiento

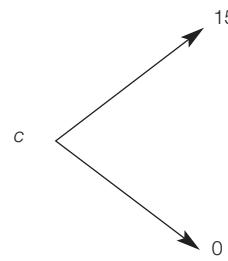


Figura 9.6. Valores posibles de la opción al vencimiento

Supondremos un mundo neutral al riesgo (en la página 287 desarrollamos este concepto) para ponerle precio a esta opción. El único supuesto que necesitamos es que **no haya oportunidades de arbitraje para el inversor**⁴.

Cómo se replica una cartera libre de riesgo

El siguiente paso es crítico en el análisis. Consiste en considerar la **compra** de una cartera compuesta por acciones (posición larga en acciones) y la **venta** de una opción de compra (posición corta en una opción de compra), con un **determinado número de acciones Δ , de manera que no haya incertidumbre sobre el valor de la cartera al final de los tres meses**. Esto es así porque el flujo de efectivo que proporcionará dicha cartera (en función de la trayectoria de precios posibles) será el mismo tanto si el precio de la acción sube hasta \$ 120 como si baja a \$ 90. A esta combinación se la denomina **Delta** de la opción.

El número de acciones Δ representa la cantidad de acciones que tenemos que comprar por cada opción de compra que emitimos o la cantidad de opciones de compra que debemos emitir por cada acción que poseemos. **En tal sentido, Δ representa el coeficiente de hedge o cobertura.**

¿Por qué decimos que esta cartera resulta libre de riesgo? Porque el flujo de efectivo resulta el mismo, ya sea que el precio de la acción suba o baje.

Las situaciones posibles son:

- 1) Si el precio de la acción sube a \$ 120, la opción de compra que vendimos sería ejercida por su tenedor, por lo cual debemos restar su valor del precio de la acción.
- 2) Si el precio de la acción baja a \$ 90, la opción no tendría valor (el tenedor de la opción no la ejerce pues no le conviene).

⁴ De otro modo, un inversor podría obtener ganancias sin ningún riesgo mediante el arbitraje.

La cartera tiene riesgo cero si el valor de Δ se elige de forma tal que el valor final de la cartera sea el mismo para ambos precios posibles:

$$\begin{aligned} 120 \Delta - 15 &= 83,33 \Delta - 0 \\ 36,67 \Delta &= 15 \\ \Delta &= 0,409 \end{aligned}$$

Se comprueba fácilmente que $120 \times 0,409 - 15 = 83,33 \times 0,409 = 34,08$

La cartera descripta es considerada libre de riesgo, pues nos asegura el mismo retorno al vencimiento:

Si el precio de las acciones sube a \$ 120, el valor de la cartera sería:
 $120 \times 0,409 - 15 = 34,08$

Si el precio de las acciones desciende hasta \$ 90, el valor de la cartera sería:
 $83,33 \times 0,409 = 34,08$

Observe que si hubiéramos razonado el ratio de cobertura a partir del número de opciones que deberíamos emitir por cada acción, el resultado es equivalente, ya que por cada acción deberíamos emitir 2,44 opciones:

$$\begin{aligned} 120 - 15 \Delta &= 83,33 - 0 \\ 36,67 &= 15 \Delta \\ \Delta &= 2,44 \end{aligned}$$

Cálculo del coeficiente de cobertura (hedge)

Si llamamos u al coeficiente de alza y d al coeficiente de baja: $\Delta S_u - c_u = \Delta S_d - c_d$

$$\text{Despejando el coeficiente } \Delta = \frac{c_u - c_d}{S_u - S_d}$$

Como se observa, el coeficiente de cobertura es igual al cambio en el precio de la opción dividido por la variación en el precio de las acciones cuando nos movemos entre los puntos de convergencia.

Ya sea que el precio de las acciones suba o baje, el valor de la cartera siempre es de \$ 34,08 al final de los 3 meses. **Las carteras libres de riesgo deben ganar el tipo de interés libre de riesgo. Supongamos que éste fuera de 6% anual.** Podemos calcular el valor de la cartera hoy, que debe ser el valor presente⁵ de \$ 34,08. Como la tasa anual libre de riesgo es de 6%, debemos proporcionarla al trimestre ($0,06/4 = 0,015$):

$$\frac{34,08}{(1 + 0,015)} = 33,57$$

⁵ Calculamos el valor presente suponiendo capitalización discreta. El uso de la capitalización compuesta continua no modifica demasiado los resultados.

Para calcular el precio de la opción (c) tenemos en cuenta que el precio de las acciones hoy es de \$ 100, por lo tanto, tendremos que desembolsar \$ 40,9 para comprar la cartera ($100 \times 0,409$) a los que restamos el precio de la opción:

$$100 \times 0,409 - c = 33,57$$

$$40,9 - c = 33,57$$

$$c = 7,32$$

En ausencia de oportunidades de arbitraje, el valor presente de la opción de compra debe ser de \$ 7,32. Si éste fuera mayor, la cartera costaría menos de \$ 33,57 y obtendría un rendimiento superior al libre de riesgo; si fuese inferior, vender a corto plazo la cartera proporcionaría un préstamo a un interés menor al libre de riesgo. En ambos casos, el arbitraje operaría y el valor de la cartera debería situarse en el valor de \$ 33,57.

¿Qué es un mundo neutral al riesgo?

En la valuación de opciones se utiliza un principio general importante que se conoce como la valuación neutral al riesgo o abordaje probabilístico neutro. Este tipo de abordaje nos dice que podemos valuar opciones sin pérdida de exactitud, suponiendo que el mundo es neutral al riesgo. En este mundo es fácil trabajar; la rentabilidad esperada de las acciones es igual a la tasa de interés libre de riesgo y utilizamos esta tasa para descontar su retorno esperado.

Si bien es cierto que en el mundo real la gente busca una compensación por el riesgo y no es neutral a éste, el método de la valoración neutral permite independizar las preferencias por el riesgo de los inversores como si éstas no importaran, **valorando la opción a partir de las posibles trayectorias del precio de la acción**, tal como lo hicimos en el ejemplo con el método binomial. La valuación neutral al riesgo nos provee una herramienta matemática para obtener el valor justo de la opción, calculando las probabilidades neutrales o implícitas en las trayectorias del precio de la acción, tal como se explica en la próxima sección.

El atajo de las probabilidades neutras ponderadas

Un atajo muy importante para la valuación de opciones en un mundo neutral al riesgo consiste en **definir el valor de la opción como una ponderación de sus valores en las situaciones ascendente y descendente, descontados por la tasa libre de riesgo**. Denotamos la probabilidad de una subida en el precio de las acciones en un mundo neutral al riesgo por p y la probabilidad de baja por $1 - p$.

$$c = \frac{cu \cdot p + cd \cdot (1 - p)}{(1 + rf)}$$

La fórmula de las probabilidades neutras ponderadas no son probabilidades objetivas tal como las conocemos en estadística. Esto es, no son las probabilidades en términos de casos favorables sobre casos posibles. La razón es que estamos valuando la opción en función del precio que tendrán las acciones subyacentes y las probabilidades de los futuros movimientos ya esta-

ban incorporadas en el precio de las acciones cuando decíamos que podían subir 20% o disminuir en 16,6%. Sin embargo, es natural que se interprete a p como la probabilidad de un alza en el precio y a $1 - p$ como la probabilidad de una baja. Podemos representar el precio actual de las acciones como el valor presente de los precios futuros ponderados y descontados con la tasa libre de riesgo:

$$S = \frac{Sup + Sd(1 - p)}{(1 + rf)}$$

Despejando p de la fórmula:

$$S(1 + rf) = Sup + Sd - Sdp$$

$$S(1 + rf) - Sd = Sp(u - d)$$

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d}$$

Luego, esta probabilidad es reemplazada en la fórmula de las probabilidades neutras para obtener el valor justo de la opción. La fórmula de las probabilidades neutras es intuitiva; basta multiplicar los valores que tendría la opción en la situación de alza y de baja en el precio de la acción por la “probabilidad de alza” y por la “probabilidad de baja” y, finalmente, descontar estos valores ponderados por la tasa libre de riesgo. Antes de aplicar la fórmula vamos a explicar cómo se obtuvo, razonando a partir de la cartera libre de riesgo que, según explicamos, se compónia de cierta cantidad de acciones ΔS y la venta de una opción de compra. El valor de la cartera debería ser igual al valor que tendría la misma en la situación de alza (también podríamos usar el valor de la cartera en la situación de baja) descontado a la tasa libre de riesgo:

$$\Delta S - c = \frac{\Delta Su - cu}{(1 + rf)}$$

Multiplicando por $(1 + rf)$ ambos miembros, queda:

$$(\Delta S - c)(1 + rf) = \Delta Su - cu$$

$$\Delta S + \Delta Srf - c - crf = \Delta Su - cu$$

$$\Delta S(1 + rf - u) + cu = c(1 + rf)$$

Si recordamos que $\Delta = \frac{cu - cd}{S(u - d)}$ y lo reemplazamos en la igualdad anterior, tenemos:

$$\frac{cu - cd}{(u - d)}(1 + rf - u) + cu = c(1 + rf)$$

Nombrando $p - 1 = \frac{1 + rf - u}{u - d}$ y arreglando términos, queda:

$$(cu - cd)(p - 1) + cu = c(1 + rf)$$

$$cup - cd(p - 1) + cu = c(1 + rf)$$

$$cup - cd(1 - p) = c(1 + rf)$$

$$c = \frac{cup + cd(1 - p)}{(1 + rf)}$$

En esta fórmula, u representa el coeficiente de ascenso ($u = 1,20$) y d el coeficiente de descenso ($d = 0,833$). Los valores de u y d fueron detallados anteriormente en el ejemplo en el cual describíamos cómo diseñábamos una cartera libre de riesgo. El valor de p es:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,015 - 0,833}{1,20 - 0,833} = 0,495 \quad y \quad 1 - p = 0,505$$

Finalmente, reemplazando los valores de p y $1 - p$ en la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas, obtenemos el mismo valor de la opción de compra que obtuvimos antes razonando explícitamente la composición de una cartera libre de riesgo:

$$c = \frac{cu \cdot p + cd(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{15 \times 0,495 + 0 \times 0,505}{(1,015)} = 7,32$$

Se demuestra así que el supuesto de la imposibilidad de arbitraje y el abordaje neutral al riesgo dan el mismo resultado. O también podríamos haber razonado cómo los valores posibles ponderados por su probabilidad de alza y de baja nos deberían dar, al cabo de los tres meses, lo mismo que hubiéramos obtenido colocando \$100 a la tasa libre de riesgo:

$$120p + 83,33(1 - p) = 100(1,015)$$

$$120 \times 0,495 + 83,33 \times 0,505 = 101,5$$

Esto demuestra que el precio de las acciones crece al tipo de interés libre de riesgo cuando establecemos una probabilidad de suba igual a p , lo que equivale a asumir que la rentabilidad de las acciones es igual a la tasa libre de riesgo. Utilizar esta tasa en el abordaje probabilístico neutro constituye una forma conveniente y simple de medir el valor tiempo del dinero y el intercambio riesgo-rendimiento. A pesar de esta conveniencia, es importante recordar que, aunque utilizamos la tasa libre de riesgo para valuar una opción, mantener una opción no es algo libre de riesgo. Es justamente lo contrario. Poseer solamente una opción aislada es más riesgoso que mantener el activo subyacente en forma aislada, tal como se muestra en el siguiente ejemplo. Usted puede comprar acciones por \$98 o puede comprar opciones para comprar las mismas acciones pagando una prima de \$5. El vencimiento opera dentro de tres meses. En la tabla 9.4 se muestran los distintos rendimientos en una y otra alternativa, calculados sobre los montos de inversión realizados (\$98 en las acciones y \$5 en la opción de compra). Resulta muy visible que el inversor en opciones compromete una cantidad pequeña de dinero con la posibilidad de obtener un alto rendimiento, limitando su pérdida a la prima que pagó por la opción: lo peor que puede pasar es perder todo el dinero que pagó por el *call*. Cuando lo miramos desde el punto de vista de la variación porcentual de los rendimientos, el porcentaje de ganancia o pérdida es mucho mayor en las opciones que en las acciones.

| Compra de acciones (\$) | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|-------------|
| Precio de mercado | 150 | 102 | 90 |
| Inversión al momento de compra | 98 | 98 | 98 |
| Resultado neto | 52 | 4 | -8 |
| Opción de compra (\$) | | | |
| Precio de mercado | 150 | 102 | 90 |
| Prima del call | 5 | 5 | 5 |
| Precio de ejercicio | 100 | 100 | 100 |
| Resultado neto | 45 | -3 | -15 |
| Rendimiento en acciones (%) | | | |
| | 53 | 4 | -8 |
| Rendimiento en opciones (%) | | | |
| | 800 | -160 | -400 |

Tabla 9.4. Variación de los rendimientos de las inversiones en acciones y opciones

El árbol binomial en dos pasos

Vamos a extender ahora nuestro análisis en dos sentidos: consideraremos un plazo de tiempo más largo para el vencimiento de la opción de compra de nuestro ejemplo anterior y distinguiremos los resultados para el caso de que la opción fuera americana o europea. Comenzaremos suponiendo que la opción es europea. Ahora el árbol binomial tiene dos pasos, como se muestra en la figura 9.7. El precio de las acciones comienza en \$ 100 y en cada uno de los dos períodos puede subir 20% o disminuir 16,66%. El precio de las acciones es el número de arriba y el valor de las opciones, según se trate de una americana (C) o una europea (c), es el número de abajo en el árbol. La tasa de interés libre de riesgo sigue siendo de 1,5% trimestral y cada período es de tres meses. Al igual que en el ejemplo anterior, consideraremos una opción de compra con un precio de ejercicio de \$ 105.

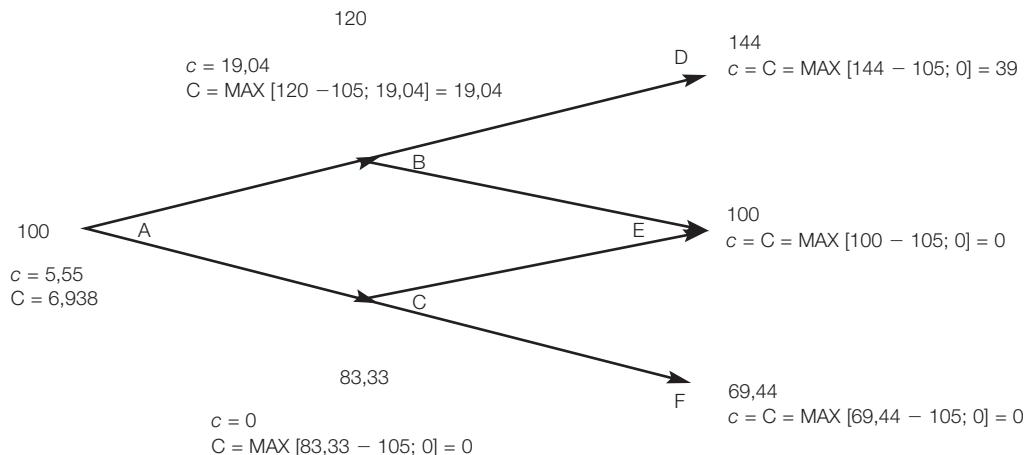


Figura 9.7. Valuación de la opción de compra por el método binomial

Ahora debemos calcular el valor de la opción en cada nodo del árbol. Los precios de las opciones en los nodos finales del árbol (D, E y F) pueden calcularse fácilmente, pues son los resultados de la opción. Por ejemplo, en el nodo D, el precio de las acciones es \$ 144 y, por lo tanto, el valor de la opción es $144 - 105 = 39$. Lo mismo hacemos con el nodo E y en el nodo F la opción no tiene valor pues está *out of the money*. Para hacerlo, aplicamos la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas y **retrocedemos en el árbol** para obtener primero el valor de los nodos B (a partir de los valores de la opción en los nodos D y E) y el valor del nodo C (a partir de los valores de la opción en los nodos E y F).

$$\text{Nodo B} \quad c = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,495 \times 39 + 0,505 \times 0}{1,015} = 19,04$$

$$\text{Nodo C} \quad c = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,495 \times 0 + 0,505 \times 0}{1,015} = 0$$

Finalmente, volvemos a retroceder en el árbol y obtenemos el valor de la opción en el nodo inicial, que era lo que buscábamos:

$$\text{Nodo A} \quad c = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,495 \times 19,04 + 0,505 \times 0}{1,015} = 9,28$$

Diferencias entre la valuación de la opción americana y de la europea

Hasta ahora, las opciones que tratamos han sido europeas. Veremos ahora cómo valuar una opción americana. El procedimiento consiste también en retroceder en el árbol, desde el final hasta el principio, para saber si conviene ejercer la opción antes del vencimiento. El valor de los nodos finales es el mismo, tanto para una opción europea como americana, pero **en los nodos iniciales, el valor de la opción americana puede ser diferente del valor de la europea. A medida que retrocedemos en el árbol**, el valor de los nodos de la opción americana es el mayor entre:

- 1) El valor dado por la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas.
- 2) El resultado de ejercerla inmediatamente.

Observe en la figura 9.7 (en la página anterior) el nodo B; éste resulta el mayor valor entre \$ 19,04 (el valor que se obtiene con la fórmula de las probabilidades neutras) y el resultado de ejercerla inmediatamente ($120 - 105 = 15$). Como no conviene el ejercicio anticipado, en este caso el valor de la opción americana es igual al valor de la europea. Pero si el ejercicio inmediato hubiera proporcionado un mayor valor, éste es el que debería haberse utilizado en la fórmula de las probabilidades neutras para luego calcular el valor de la opción en el nodo A. Es importante recalcar esta propiedad de las opciones americanas con respecto a las europeas. Si las opciones americanas pueden ejercerse a lo largo de la vida de la opción (mientras que las europeas sólo pueden ejercerse en la fecha de vencimiento), esto le genera un valor adicional. En el capítulo 12 trataremos las opciones reales de un proyecto de inversión y el valor que resulta de aplicar

la fórmula de las probabilidades neutras será llamado **el valor del activo subyacente**. Veremos que la técnica de las opciones reales, además de proveernos el valor de las opciones, también nos dice cuándo es el mejor momento para ejercerlas.

Valuación de opciones con el modelo de Black-Scholes

El método binomial desarrollado por Cox, Ross y Rubinstein, explicado en las secciones anteriores, data del año 1976 y, por una cuestión didáctica, preferimos explicarlo antes que el método de Black-Scholes, ya que cuando se comienzan a estudiar opciones el alumno requiere de un tiempo y de ejercicios para familiarizarse con una nueva forma de pensar.

A comienzos de los setenta, no existía una fórmula cerrada para valuar los contratos de opciones y el mercado de opciones permanecía limitado. Tres jóvenes Ph.D's (doctores) Fischer Black, Robert Merton y Myron Scholes, conectados con el Massachusetts Institute of Technology, trabajaron en la valuación de opciones en los años setenta. En 1973, Fischer Black y Myron Scholes realizaban una de las contribuciones científicas más importantes a la teoría de las Finanzas, al obtener una fórmula cerrada para la valuación de opciones europeas que no distribuían dividendos. Robert Merton completó el andamiaje teórico, proveyendo el argumento de imposibilidad de arbitraje y generalizó ésta en importantes direcciones. Tal vez la famosa fórmula –que ha tenido una enorme influencia en la forma en que los operadores del mercado fijan precios y realizan coberturas con opciones– debería llamarse “Black-Scholes-Merton”. En 1997 Myron Scholes y Robert Merton recibieron el premio Nobel de Economía⁶ por “un nuevo método para la valuación de derivados financieros”. Fischer Black falleció en 1995 debido a un cáncer terminal. De no ser por su temprano fallecimiento, seguramente también habría sido laureado.

La fórmula de Black-Scholes proporciona una solución para el valor de la opción en un solo paso, con lo cual es mucho más rápida de calcular que el método binomial, aunque es menos intuitiva. El supuesto subyacente al modelo de Black-Scholes es que el precio de las acciones sigue un recorrido aleatorio. Esto significa que **los cambios proporcionales en los precios de las acciones (rendimientos) en un corto período de tiempo se distribuyen normalmente**, lo cual desde el punto de vista teórico es razonable. La figura 9.8 muestra la distribución de los rendimientos de una acción, donde se observa que se distribuyen en forma aproximadamente normal:

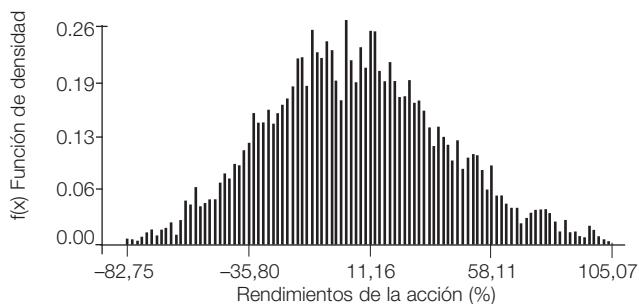


Figura 9.8. Distribución de los rendimientos de una acción

⁶ Si bien se lo conoce como Premio Nobel (*Nobel Prize*) el verdadero nombre es “Premio del Banco de Suecia en Ciencias Económicas en memoria de Alfred Nobel” (*The Bank of Sweden Prize in Economic Sciences in memory of Alfred Nobel*).

¿Pero que sucede con el precio de las acciones? Como las acciones no pueden tener valor negativo (por el principio de la responsabilidad limitada)⁷, su precio en el futuro sigue lo que se conoce como una distribución lognormal⁸. Mientras una variable, cuyos valores se distribuyen normalmente, puede tomar valores positivos y negativos (tal el caso de los rendimientos), una variable distribuida lognormalmente sólo puede tomar valores positivos, tal como se muestra en la figura 9.9:

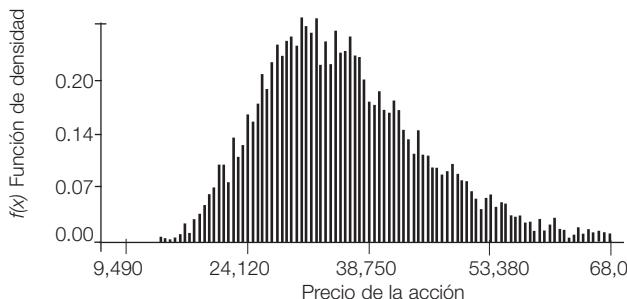


Figura 9.9. Distribución del precio de una acción

Mientras que la distribución normal es simétrica, con la media, la mediana y la moda todas iguales, la distribución lognormal es asimétrica con la media, la mediana y la moda todas diferentes (la lognormal es cargada en la cola derecha).

Supuestos del modelo Black-Scholes

El modelo de Black-Scholes sigue los mismos supuestos que el modelo binomial, pero considera que el precio del activo se distribuye según una normal logarítmica:

- 1) El precio del activo sigue una distribución normal logarítmica con media (μ) y sigma (σ) constantes. La varianza es proporcional al tiempo.
- 2) El valor de los rendimientos es conocido y proporcional al paso del tiempo.
- 3) La negociación de los activos financieros es continua.
- 4) No hay impuestos ni costos de transacción. Todos los activos son perfectamente divisibles.
- 5) La tasa de interés libre de riesgo es constante (supone una estructura temporal plana).
- 6) Los inversores pueden prestar y endeudarse a la tasa libre de riesgo.
- 7) El activo no paga dividendos durante la vida de la opción.
- 8) Las opciones son de tipo europeo.

⁷ Los accionistas limitan su responsabilidad al capital aportado.

⁸ A veces se dice también que suponer un movimiento browniano geométrico implica el supuesto de un proceso lognormal para el precio.

Otros autores han desarrollado variantes para la fórmula, que permiten tener en cuenta los dividendos y a r_f y σ a como funciones del tiempo. Las fórmulas de Black-Scholes, para los precios de opciones europeas de compra y de venta, que no distribuyen dividendos son:

Call

$$c = S N(d_1) - E e^{-r_f T} N(d_2)$$

Put

$$p = E e^{-r_f T} N(-d_2) - S N(-d_1)$$

Para obtener los valores de las opciones de compra y de venta, debemos calcular previamente los valores de las variables aleatorias d_1 y d_2 con las siguientes fórmulas:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + r_f T}{\sigma \sqrt{T}} + 0,5\sigma\sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Donde:

S=precio de la acción

E=precio de ejercicio

r_f =tasa libre de riesgo

T=plazo hasta el vencimiento

La función $N(d)$ es la función de distribución de probabilidad para una variable normal estandarizada. Entonces, $N(d)$ es la probabilidad de que una variable aleatoria con una distribución normal estándar $N(0,1)$ ⁹ sea menor que d , tal como se muestra en la figura 9.10:

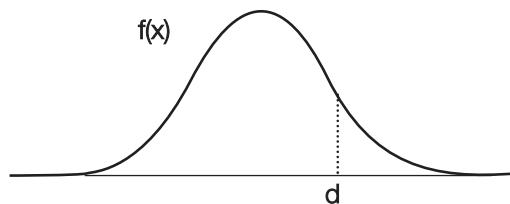


Figura 9.10. El área a la izquierda de d representa $N(d)$

Cuando el precio de las acciones es muy grande, tanto d_1 como d_2 son muy grandes y $N(d_1)$ y $N(d_2)$ resultan cercanos a 1; entonces, es casi seguro que una opción de compra se ejercerá y su precio se acercará a $S - E - r_f T$ (el valor del call sería $Sx_1 - E - r_f T x_1$).

Cuando el precio de las acciones se hace muy pequeño, tanto d_1 como d_2 se hacen muy pequeños y $N(d_1)$ y $N(d_2)$ se hacen muy cercanos a cero, dando un precio cercano a cero para la opción de compra. Con respecto al put, cuando $N(-d_1)$ y $N(-d_2)$ están muy cerca de 1, el precio del put se ubicará en un valor muy cercano a $E - r_f T - S$ (el valor del put sería $E - r_f T x_1 - S x_1$).

⁹ Una distribución normal estandarizada tiene media cero y desvío estándar igual a uno.

Ejemplo: una opción de compra sobre las acciones de Acindar. Vamos a ver ahora cómo utilizar la fórmula de Black-Scholes con un ejemplo real. Para ello, calcularemos el valor de una opción de compra sobre las acciones de la empresa argentina Acindar. Los datos publicados por el periódico *Ámbito Financiero* para los precios de cierre al 21 de marzo de 2005 son los siguientes:

$$\begin{aligned} S &= 6,19 \\ E &= 6 \\ rf \text{ (mensual)} &= 0,249\% \text{ (2,984\% anual continua)} \\ T &= 17/252 = 0,06746 \end{aligned}$$

Las opciones suelen ofrecer distintos meses de vencimiento. En este caso, el vencimiento de las opciones de abril se produce el viernes 15 de abril de 2005. Para el cálculo del plazo hasta el vencimiento deben contarse los días hábiles, que en este caso son 17, debido a los fines de semana y los feriados.

Los analistas suelen utilizar como tasa libre de riesgo alguna variante local; en este caso, la tasa efectiva mensual corresponde a un promedio de las tasas verificadas en las cauciones bursátiles. La fórmula de Black-Scholes exige el empleo de una tasa libre de riesgo compuesta en forma continua, de modo tal que convertimos la tasa libre de riesgo de 0,249% mensual a una tasa anual continua:

$$\begin{aligned} erf &= 1,00249 \\ rf &= \ln(1,00249) \\ rf \text{ continua mensual} &= 0,02486 \quad (rf \text{ continua anual} = 0,02486 \times 12 = 2,984\%) \end{aligned}$$

Inmediatamente, estimamos los valores normales unitarios d_1 y d_2 , así como las densidades normales acumulativas $N(d_1)$ y $N(d_2)$:

$$\begin{aligned} d_1 &= \frac{\ln(6,19/6) + 0,02984 \times 0,06746}{0,1823\sqrt{7}} + 0,5 \times 0,45 \times \sqrt{0,06746} = 0,3424 \\ d_2 &= 0,3424 - 0,45\sqrt{0,06746} = 0,2255 \end{aligned}$$

$$C = 6,19 \times 0,6339 - 6e^{-(0,02984 \times 0,06746)} \times 0,5892 = 0,396$$

La fórmula de Black-Scholes permite obtener el valor de la opción en un solo paso y es muy utilizada por los analistas. Generalmente, los precios de las opciones suelen estar cerca de los valores que se obtienen con la fórmula. El método binomial, que apareció algunos años más tarde, provee resultados que convergen a los de Black-Scholes cuando se aumenta la cantidad de pasos en el árbol, tal como le mostramos en el siguiente recurso auxiliar, donde también se incluye una explicación para desarrollar un árbol binomial en una planilla de cálculo.

Montaje de un árbol binomial en una planilla electrónica

A continuación mostraremos cómo montar un árbol binomial en una planilla de cálculo del tipo Excel, para una opción de compra americana, cuyo precio de ejercicio es 250, en cualquier momento en los próximos 7 períodos. Los factores de alza $u=1,5$ y $d=1/u=0,6666$.

Comenzando por los nodos finales, los valores son definidos como los máximos entre el valor del activo subyacente o cero. La primera fila del árbol de eventos del activo subyacente muestra cómo el valor se incrementa 50% en cada período (representa en el árbol la diagonal de la trayectoria ascendente a lo largo de los 7 períodos). El valor en la celda C10 representa el valor en el primer período para la trayectoria descendente ($100 \times 0,66$) y luego en la fila 10 continúan los valores, suponiendo incrementos de 50%. La celda D11 representa el valor en el segundo período con trayectoria descendente y, nuevamente, continúa la fila 11 con incrementos de 50%. Repetimos el procedimiento hasta completar el árbol de eventos del activo subyacente.

A partir de los valores del árbol, podemos calcular los valores de la opción en cada período. Por ejemplo, en la celda I19 el valor es el máximo entre el valor de la celda I9 menos el precio de ejercicio y cero ($\text{MAX}(I9-\$B\$3;0)$). Para todos los valores de la fila 19 luego tomamos el máximo entre el valor que surge de la fórmula de las probabilidades neutras y el valor del ejercicio inmediato. Por ejemplo, para H19, se toma $\text{MAX}((I19*\$E\$4+I20*\$E\$5)/(1+\$B\$1);H9-\$B\$3)$ y luego se copia esa fórmula para toda la fila 19. El valor de la celda I20 es cero si el nodo anterior (H9) es cero, caso contrario, tomamos el valor que surge de aplicar la fórmula de las probabilidades neutras o el valor I10 menos el precio de ejercicio. La fórmula utiliza un condicional ($=\text{SI}(H9=0;0;\text{MAX}((J20*\$E\$4+J21*\$E\$5)/(1+\$B\$1);I10-\$B\$3))$). Esta fórmula luego se copia en el rango C19-I26. Finalmente, el valor de la opción americana aparece en la celda B19 que es $=\text{MAX}((I19*\$E\$4+I20*\$E\$5)/(1+\$B\$1);H9-\$B\$3)$.

Una vez montada en una planilla de tipo Excel, es fácil modelar el árbol binomial con más pasos por período. Recuerde que, con un paso por trimestre, el método binomial nos provee un resultado estimativo para el valor de la opción de \$21,8, para nuestra opción de siete trimestres, y que Black-Scholes nos proporciona una respuesta de 21,4 (una diferencia de 0,40 centavos). Si el árbol binomial es recombinante (recuerde que en los árboles binomiales d no necesariamente debe ser igual a $1/u$), puede demostrarse que los resultados se aproximan a Black-Scholes a medida que aumenta la cantidad de subperiodos dentro del período principal (por ejemplo, meses dentro del trimestre, días dentro del trimestre).

Convergencia del método binomial a Black-Scholes con el ejemplo de Acindar

La distribución normal logarítmica del precio de una acción tiene una forma de campana asimétrica y podemos pensar que, conforme pasa el tiempo, la distribución se va ampliando, que es lo mismo que ocurre con el árbol binomial.

La amplitud de un árbol binomial dependerá del tamaño del coeficiente de ascenso y del número de intervalos en que se descompone. Si, por ejemplo, dividieramos nuestro árbol binomial en varios períodos más pequeños a lo largo de la vida de la opción, éste se vería como lo muestra la figura 9.11:

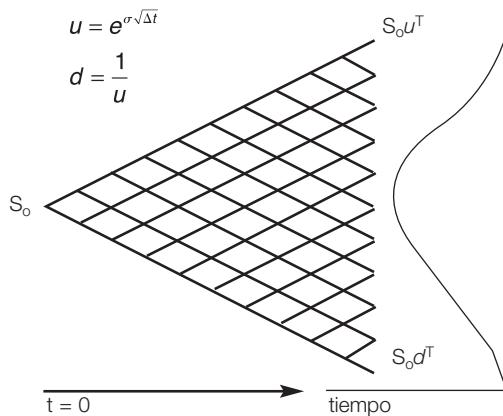


Figura 9.11. Árbol binomial y distribución normal logarítmica

Un activo cuyos rendimientos se distribuyen normalmente tiene una varianza que es constante en cada período. Así, la varianza del período es σ^2 , la varianza para t años será σ^2t , mientras que el desvío típico será $\sigma\sqrt{t}$.

En el ejemplo que utilizamos para explicar cómo valuar una opción de compra con el método binomial consideraremos sólo dos posibilidades de cambio: que el precio de la acción aumente 20% o que disminuya 16,66% en un período de 3 meses. La realidad es que los cambios no se producen en 3 meses, sino en intervalos mucho más cortos de tiempo. La fórmula de Black-Scholes supone que estos cambios se producen en forma continua. Podríamos considerar entonces muchos retornos

posibles, si dividiéramos el tiempo en intervalos cada vez más pequeños, siempre considerando dos posibles, retornos (aumento o disminución) en cada subperíodo, aplicando el método binomial. Entonces, mientras que el intervalo de cada subperíodo tendería a cero, la cantidad de pasos en el árbol binomial tendería a infinito. Si la volatilidad es continua, podemos calcular los coeficientes de alza y de baja para un número infinito de subperíodos, donde éstos aparecen representados por sus equivalentes continuos y T representa el subperíodo.

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta T}}$$

$$d = 1/u = e^{-\sigma\sqrt{\Delta T}}$$

A continuación, pasamos a montar un árbol binomial en una planilla Excel. Los datos de entrada son: la tasa libre de riesgo expresada para el subperíodo, el valor de la acción, el precio de ejercicio, el número de subperíodos o pasos por año (T) durante la vida útil de la opción y la volatilidad representada por el desvío típico. A partir de estos datos, se calculan los coeficientes de ascenso y descenso y las probabilidades neutras con relación al riesgo. El paso siguiente consiste en diseñar el árbol de eventos, teniendo en cuenta los coeficientes de ascenso y descenso y, finalmente, calculamos el valor de la opción en cada nodo del árbol, retrocediendo a través del mismo con la fórmula de las probabilidades neutras $c=[pcu+(1-p)cd]/(1+rf)$. Para comparar los resultados del valor de un *call* sobre Acindar, dividiremos los 17 días hábiles que faltan para el vencimiento de la opción en 5, 10 y 50 pasos en el árbol binomial. Si bien hemos visto que no conviene ejercitarse una opción de compra que no paga dividendos antes del vencimiento, debemos recordar que el valor de la opción en cada nodo es el mayor entre el valor que surge de la mencionada fórmula y el valor de ejercitársela inmediatamente. Como el dato que nos proporcionaban era una tasa libre de riesgo mensual discreta, la convertimos a una tasa libre de riesgo continua para el período de 17 días ($\ln 1,00249 = \text{erf}30/17$), donde resulta $rf=0,001409$, y como el número de pasos que utilizamos es 5, tenemos que utilizar una tasa libre de riesgo igual a $0,001409/5=0,028\%$:

| | | | |
|------------------------|--------|-------|-------|
| Tasa libre de riesgo | 0,028% | u | 1,054 |
| Precio acción 6,19 | | d | 0,949 |
| Precio de ejercicio | 6 | | |
| T (vida útil opción) | 5 | p | 0,490 |
| Desvío típico 45% | | $1-p$ | 0,510 |
| Número pasos | 5 | | |

Árbol de eventos del activo subyacente

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| 0 | 6,19 | 6,52 | 6,87 | 7,24 | 7,63 | 8,04 |
| 1 | | 5,87 | 6,19 | 6,52 | 6,87 | 7,24 |
| 2 | | | 5,58 | 5,87 | 6,19 | 6,52 |
| 3 | | | | 5,29 | 5,58 | 5,87 |
| 4 | | | | | 5,02 | 5,29 |
| 5 | | | | | | 4,77 |

Valor de la opción

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------|------|------|------|------|------|
| 0 | 0,3985 | 0,61 | 0,89 | 1,24 | 1,63 | 2,04 |
| 1 | | 0,20 | 0,34 | 0,56 | 0,87 | 1,24 |
| 2 | | 0,00 | 0,06 | 0,13 | 0,26 | 0,52 |
| 3 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | | | | | 0,00 | |

Figura 9.12. Valor de la opción con planilla de cálculo

Una vez montada en una planilla de tipo Excel, es fácil modelar el árbol binomial con más pasos por período. Recuerde que con 5 pasos en el árbol, el método binomial nos provee un resultado estimativo para el valor de la opción de \$0,399 para la opción de Acindar y que Black-Scholes nos proporciona una respuesta de 0,396 (una diferencia de 0,03 centavos). Si el árbol binomial es recombinante (recuerde que en los árboles binomiales d no necesariamente debe ser igual a $1/u$), puede demostrarse que los resultados se aproximan a Black-Scholes a medida que aumenta la cantidad de subperiodos dentro del período principal (en este caso, de 17 días hábiles). Por ejemplo, si dividimos el período hasta el vencimiento en subperiodos cada vez más pequeños, encontraremos que el valor obtenido por el método binomial converge a los resultados de Black-Scholes:

| Black-Scholes Fórmula | 0,396 |
|------------------------------|--------------|
| 5 pasos por año | 0,3985 |
| 10 pasos por año | 0,4008 |
| 50 pasos por año | 0,3935 |
| 10.000 pasos por año | 0,396 |

Recursos auxiliares 9.1. Ejemplo de aplicación con Excel

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué decimos que una cartera puede ser libre de riesgo?
2. ¿Por qué utilizamos la tasa de interés libre de riesgo en el abordaje neutral de riesgo?
3. ¿Qué es el coeficiente de cobertura?

5. Las opciones en las Finanzas Corporativas

Existen situaciones donde los métodos tradicionales de valuación resultan insuficientes para mensurar los aspectos estratégicos de una inversión. Tal es el caso de un proyecto de inversión que proporciona algún tipo de flexibilidad futura.

A veces, las empresas efectúan desembolsos hoy para llevar a cabo una inversión adicional en el futuro. Por ejemplo, una empresa puede comprar hoy terrenos para construcciones futuras si piensa que la zona se convertirá en un centro urbano en algunos años. En este caso, cuando la empresa compra el terreno, está adquiriendo en realidad una oportunidad de creci-

miento. A veces los negocios funcionan mejor de lo pensado y la compañía decide expandirlos, en cuyo caso ejerce una opción de expansión. O tal vez el negocio no merezca continuarse, y sea preferible liquidar los activos. En ese caso la compañía ejerce una opción de abandono. Opciones de ampliar negocios, opciones de aplazar inversiones, opciones de abandono son algunos de los muchos ejemplos que existen en la vida real. Cuando las opciones de la firma se vinculan con algún activo tangible, se las denomina **opciones reales**.

También veremos que el lado derecho del balance nos ofrece opciones; por ejemplo, las obligaciones convertibles en acciones (puede ser analizada como una obligación, más una opción de compra sobre las acciones de la compañía emisora de la obligación) y las acciones mismas pueden ser consideradas como opciones de compra sobre los activos de la compañía.

Una opción real está presente en un proyecto de inversión cuando existe alguna posibilidad futura de actuación en el momento en que se resuelve alguna incertidumbre actual.

Por ejemplo, muchas inversiones estratégicas podrían generar el potencial de realizar inversiones adicionales. La palabra clave que define este tipo de opciones es “flexibilidad”. Para mostrarlo, describiremos a continuación algunas situaciones donde aparecen opciones reales en las Finanzas Corporativas y algunas pistas acerca de cómo identificar las variables clave: el precio de ejercicio, el plazo de vencimiento, etcétera. Detectar las opciones reales con las que contamos en la vida empresaria requiere que nos coloquemos los “anteojos multidimensionales de las opciones reales”, pues muchas veces estas opciones se encuentran escondidas y es necesario cierto entrenamiento para descubrirlas.

Opciones en las decisiones de inversión

Opción de aplazar el momento de la inversión

La opción de diferir o aplazar una inversión aparece cuando la compañía cuenta con la flexibilidad de aplazar la inversión para esperar que se cuente con más información y decidir si sigue adelante o no. Por ejemplo, suponga que usted está pensando en una inversión que consiste en extraer cierto metal de una mina y que le demandará un millón de pesos. El precio actual del metal es tan bajo que no conviene realizar la inversión, pues los costos operativos superan los ingresos que podría obtener por la venta. Pero si usted cuenta con una opción para diferir el inicio de la explotación por un año, no precisa realizar la inversión hoy. Tal vez dentro de un año el precio del metal haya subido y el negocio pase a ser excelente. Usted cuenta entonces con una opción de compra, cuyo precio de ejercicio es \$ 1.000.000 y tiene un plazo de vencimiento de un año.

Otro ejemplo lo tenemos en las inversiones inmobiliarias. En el año 1996 la compañía Marlon adquirió tres terrenos en un sitio residencial de la zona norte de Buenos Aires, sobre una avenida elegante. Hasta ese momento, el código de edificación no permitía la construcción de edificios de más de tres pisos de altura. Marlon no inició la construcción de inmediato. En el año 2002, los vecinos comenzaron a ver máquinas excavadoras y obreros que construían enormes cimientos. La sorpresa fue grande cuando un edificio comenzó a tomar forma de ¡15 pisos! Si bien la compañía había perdido el valor tiempo del dinero durante dicho período (había pagado U\$S 500.000 por los tres terrenos, que a 5% anual en 6 años representaban más de U\$S 150.000 de costos hundidos) había esperado a contar con más información para iniciar la cons-

trucción, pues creía que se cambiaría el código de edificación y se permitiría la construcción de edificios más altos, con lo cual los terrenos tendrían un valor mayor para Marlon, porque obtendría una mayor rentabilidad por metro de tierra. Ésta fue una opción de compra, aun cuando para determinar el resultado haya que restar el valor tiempo del dinero perdido por la espera.

Opción de expandir el negocio

Suponga que usted ha desarrollado una nueva comida exótica que se vende congelada. En principio el producto se vendió en negocios minoristas, pero existía también la posibilidad de ampliarlo después del primer año de explotación mediante la inversión de otro millón más para la compra de equipos y otros activos. Esto le permitiría vender el producto en supermercados y ampliaría considerablemente las ganancias del negocio. Aquí existe entonces una opción de expansión, que es una opción de compra por \$ 1.000.000. Las empresas cuentan con flexibilidad para ampliar sus negocios. Considere una compañía que podría expandir su capacidad de producción en el caso de que la economía continúe creciendo. Si la economía continúa igual, la producción actual sería suficiente para atender los clientes; si sobreviene una recesión, los inventarios se acumularían y la producción debería disminuir. La situación es incierta, pero la compañía tiene esperanzas de que la economía continúe creciendo, aunque no quiere arriesgarse. Una forma en que la compañía tal vez podría lidiar con la incertidumbre sería realizar un pago de reserva por un terreno baldío donde podría construir una nueva planta. Este pago le daría a la firma el derecho de comprar la propiedad dentro de seis meses por una cantidad mayor. Si la compañía falla en conseguir el dinero adicional, sólo pierde la reserva. El pago de reserva representa el pago necesario equivalente para tener la opción de comprar el terreno y el pago extra, el dinero necesario para completar el precio de ejercicio. La decisión de ir adelante o no depende del estado de la economía; por supuesto, usted podría decidir no ir adelante y en el caso de que la economía entre en recesión, se ahorraría el pago de reserva. Pero si la economía crece, seguramente las propiedades también subirán de precio y la compañía podría tener que pagar más por el terreno si el vendedor piensa que está desesperada por incrementar su capacidad y necesita rápido una nueva planta en una buena ubicación.

Investigación y desarrollo como una opción

Muchas firmas suelen gastar cifras importantes en el desarrollo de nuevos productos. Hasta cierto punto es difícil estimar el retorno de estos gastos, pues suelen estar vinculados con otros proyectos. Una vez que el nuevo producto es formulado, se realizan pruebas antes de introducirlos en el mercado.

Las inversiones iniciales en investigación y desarrollo pueden ser vistas como una opción de compra. En algún momento de la investigación, la compañía tiene la opción de gastar más si ve que la investigación parece promisoria o cerrarla si percibe que no va por buen camino. Lo único cierto es que si otra firma desarrollara antes el producto, la compañía podría perder terreno frente a la competencia. Los gastos de investigación y desarrollo tienen mucha importancia para firmas de desarrollo de software o productos medicinales y no tanto para una firma que fabrica hamburguesas. Este factor es particularmente relevante para las compañías que se mueven en mercados con crecimiento elevado, pues los retornos pueden también ser bajos para in-

versiones elevadas. Por lo tanto, estas compañías se mueven en un ambiente de mayor riesgo que las compañías “maduras”, que ya han desarrollado sus mercados y crecen a tasas mucho menores, como las compañías de servicios públicos, por ejemplo.

Opción de contraer

Si, por ejemplo, el negocio de la comida exótica congelada no funcionara tan bien en el futuro, porque la demanda no respondió a las previsiones, usted tal vez pueda redimensionar el negocio, quedándose sólo con los activos necesarios. Por ejemplo, es posible que usted pudiera redimensionar el tamaño del negocio (**opción de contraer**), vendiendo ciertos activos fijos y activos de trabajo; de esta manera, reduciría los costos fijos para adaptar la compañía a la demanda del momento. En ese caso, usted ejercería un opción de venta, con un precio de ejercicio que es igual a lo que percibe por la venta de los activos.

Opción de abandonar

Tal vez las condiciones cambien tanto en el futuro que el negocio de la comida exótica congelada no merezca continuarse si, por ejemplo, cambia el hábito alimentario de la población y deja de aceptar los productos congelados. Pero tal vez usted cuente con la opción de liquidar todos los activos por \$ 500.000, pues las máquinas y las heladeras podrían ser utilizadas por otra compañía. En ese caso usted cuenta con una **opción de abandono**, que es una opción de venta con un precio de ejercicio por \$ 500.000.

Opción de cambiar (*switching option*)

Otra opción que tienen algunas compañías es el **cambio en el método de la producción y en su capacidad de adaptarse a la demanda**. La opción de cambiar las operaciones de un proyecto es como un portafolio de opciones de compra y venta. Por ejemplo, reiniciar las operaciones de un proyecto que fue interrumpido es como una opción americana de compra cuyo precio de ejercicio es el costo de reiniciar las operaciones. Interrumpir las operaciones cuando surgen condiciones desfavorables es equivalente a una opción americana de venta, cuyo precio de ejercicio podría ser tener que pagar indemnizaciones y otros gastos.

Imagine una compañía pequeña que cuenta con la capacidad de activar y desactivar la fábrica frente a las condiciones que le presenta el mercado; seguramente esta compañía tendrá mayor valor con esa flexibilidad que sin ella. Las compañías que cuentan con dicha “cintura” que tal vez sus competidores no tengan, cuentan con un importante y estratégico activo.

Opciones en las decisiones de financiamiento

Las opciones son también importantes en las decisiones de financiamiento, en particular por los instrumentos que han sido creados en las últimas décadas. Éstos permiten a las compañías cierto grado de maniobra para aproximarse a los mercados de capitales y conseguir fondos para sus proyectos. Una de las opciones más importantes referidas al financiamiento también fue descubierta por Black y Scholes (1973), quienes reconocieron que todos los títulos de la firma podían verse como distintos tipos de opciones y ser valuados de esa forma. También existen

las obligaciones convertibles, que pueden ser consideradas como una obligación, más una opción de compra sobre las acciones de la firma. Las obligaciones con rescate anticipado, las emisiones de acciones con derechos y los contratos de suscripción con opciones de venta de títulos a los bancos colocadores son otros casos de opciones relacionados con las decisiones de financiamiento.

Las acciones como una opción sobre los activos

Por ejemplo, considere una opción de compra sobre las acciones de dos compañías, A y B.

Suponga que la compañía B se endeudó en \$ 50 contra un valor contable de los activos de \$ 100, pero las cosas anduvieron mal y el valor de mercado de los activos cayó a \$ 20 (deuda = \$ 15, acciones = \$ 5). Si la deuda venciera hoy, la empresa B no podría pagarla, pues el valor de mercado de los activos es menor al valor de la deuda y entraría en quiebra: en ese caso, los obligacionistas recibirían \$ 15 y los accionistas no recibirían nada:

| Empresa A | | | | Empresa B | | | |
|-----------|----|----------|----|-----------|----|----------|----|
| Activo | 20 | Deuda | 0 | Activo | 20 | Deuda | 15 |
| | | Acciones | 20 | | | Acciones | 5 |

¿Por qué las acciones de B tienen algún valor si la compañía está tan mal? La razón es que la deuda no vence hoy, sino dentro de un año. La compañía B mantiene el control de las operaciones; tal vez las cosas mejoren y B pueda pagar la deuda y escapar completamente de la quiebra. Las acciones de B nunca pueden tener valor negativo, pues la compañía tiene responsabilidad limitada; los accionistas no pueden perder más dinero que el que han invertido en el negocio. Por lo tanto, puede elegir entre pagar la deuda o no hacerlo, en cuyo caso la firma pasa al control de los acreedores.

Ahora piense en la posible evolución del precio de las acciones de B: si suben de precio y valen más de \$ 50 (recuerde que la deuda es exigible por \$ 50, que es su valor de libros), B podría pagar la deuda y quedarse con la diferencia. **Las acciones de B son en realidad una opción de compra sobre los activos por un precio de ejercicio de \$ 50.** Mientras que el precio de las acciones de la empresa B no alcance \$ 50 nadie querrá comprar sus acciones ya que la deuda vale más, pero si el precio de las acciones supera los \$ 50, entonces habrá inversores que ejerzan la opción de comprarlas a ese precio, ya que podrán reembolsar la deuda y quedarse con la diferencia.

La decisión de los accionistas es simple y solamente pagarán la deuda si el valor de mercado de las acciones supera \$ 50. Observe que es la misma decisión que toma el tenedor de una opción de compra: la ejercita si el precio de mercado excede al precio de ejercicio. De otro modo si el precio de ejercicio es superior al de mercado, no tiene sentido ejercer la opción.

Suponga ahora que las acciones de la empresa A tienen un precio de ejercicio de \$ 50. En ese caso, los resultados para los que compran la opción de compra de la empresa A son exactamente iguales que para los que compran acciones de la empresa B, ya que si ambas empresas tuviesen un valor de \$ 50 o menos el próximo año, la opción no tendrá valor: expirará sin ser ejercida. Nadie pagaría el precio de ejercicio de \$ 50 para adquirir acciones que tienen un

valor menor. En general, las acciones ordinarias representan una opción de compra sobre los activos de la compañía.

¿Cuál es la posición de los acreedores? Son los vendedores de la opción de compra. Esto debería ser obvio: si los accionistas tienen una opción de compra, alguien debe habérselas vendido. El precio de ejercicio es \$ 50, que es el valor de la deuda, y el plazo de vencimiento es igual al plazo en que vence la deuda.

Obligaciones convertibles en acciones

La forma de ver las **obligaciones convertibles como una opción** es considerarlas como una obligación, más una opción de compra sobre las acciones de la compañía. Las obligaciones convertibles permiten a sus tenedores convertirlas en acciones, a un precio predeterminado durante un período fijo. A veces se piensa que las obligaciones convertibles son “deuda barata”. Por ser más arriesgadas, su costo de capital real suele ser mayor que el de las obligaciones simples, pues tiene insertada una opción y las opciones son más arriesgadas que las deudas. El riesgo de la deuda convertible es mayor que el de la deuda simple, pero más bajo que el de las acciones. Por lo tanto, su costo de oportunidad real se encuentra entre esos dos límites.

Obligaciones con rescate anticipado

Una obligación con rescate anticipado puede ser recomprada por la compañía emisora a un precio fijo, por un período predeterminado. Esta obligación equivale a una obligación simple más una opción de compra. Como la opción limita la ganancia potencial de los tenedores de la obligación, a la vez que aumenta el riesgo de reinversión (como ya señaláramos en el capítulo 6), los obligacionistas exigen rendimientos mayores con respecto a títulos equivalentes pero no rescatables.

Si, por ejemplo, la compañía emitió obligaciones con rescate anticipado a una tasa de interés de 10% y las tasas de interés cayeran a 5%, sería ventajoso para la compañía rescatar los títulos, emitiendo nuevas obligaciones a la tasa más baja con el consiguiente ahorro de intereses.

Otras opciones relacionadas con las decisiones de financiamiento

- 1) Las emisiones con derechos brindan a los accionistas actuales una opción de compra sobre la nueva emisión.
- 2) Un contrato de suscripción subsidiaria proporciona a la empresa la opción de vender la emisión con derechos a su banco de inversión, si las nuevas acciones no son adquiridas por los accionistas actuales.
- 3) Un contrato de suscripción de deuda proporciona a la empresa la posibilidad de vender la deuda a un banco, que se compromete a comprar las obligaciones que no han podido ser colocadas en el mercado.
- 4) Una opción de compra sobre una obligación (rescate anticipado) otorga a la empresa el derecho de rescatar la obligación antes de su vencimiento.

Diferencias entre las opciones reales y las opciones financieras

Si bien en ambos casos las opciones, tanto reales como financieras, representan un derecho y no una obligación de emprender una acción, existen entre ellas ciertas diferencias:

- El activo subyacente es algo tangible en el caso de las opciones reales, mientras que en el caso de las opciones financieras es un valor mobiliario como una acción o un título de renta.
- El activo subyacente de las opciones reales en general no es negociado, por lo cual no podemos observar la varianza de sus rendimientos, aunque podemos recurrir a técnicas de simulación.
- Las opciones financieras son apuestas secundarias; no son emitidas por las empresas cuyas acciones constituyen el activo subyacente. Por ejemplo, cuando un agente independiente emite una opción sobre la compra de las acciones de una empresa, no tiene ninguna influencia sobre ella ni sobre el precio de sus acciones.
- La gerencia controla el activo subyacente a las opciones reales, por ejemplo cuando decide expandir o abandonar un proyecto. En general, el acto de aumentar el valor del activo subyacente también mejora el valor de la opción.
- El ejercicio de las opciones reales puede afectar la naturaleza de la incertidumbre a la que se enfrenta la empresa cuando, por ejemplo, ejerce una opción de expansión y genera reacciones de la competencia.

Resumen

Las opciones nos dan el derecho –pero no la obligación– de comprar o vender un activo determinado a un precio especificado en una fecha determinada. Las opciones más conocidas son las de compra (*call*) y las de venta (*put*). Son seis los factores que influyen en el precio de una opción: el precio de la acción, el precio de ejercicio, la volatilidad de la acción, el plazo de vencimiento, la tasa de interés libre de riesgo y los dividendos. Vimos que nunca conviene ejercer una opción de compra sobre una acción que no reparte dividendos antes del vencimiento, pero sí puede ser conveniente ejercer una opción de venta sobre esas acciones.

El valor de la opción puede calcularse a partir del método binomial, suponiendo un mundo neutral ante el riesgo. Para eso se suponen trayectorias de alza y baja durante varios períodos y luego se calcula el valor de la opción, retrocediendo por los nodos del árbol y aplicando la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas.

A diferencia de las opciones financieras, en las opciones reales el activo subyacente es un activo real como son las plantas industriales, los equipos y las obras civiles. Existe una cantidad de opciones con las que cuenta el directivo financiero que implican flexibilidad para modificar el rumbo de los negocios. Así, la opción de expansión de una fábrica puede asimilarse a una opción americana de compra, una opción de abandono de la actividad puede asimilarse a una opción americana de venta y muchos otros ejemplos. Como veremos en los próximos capítulos, muchos principios de la valuación de las opciones financieras se aplican también a las opciones reales.

Preguntas

1. Identifique el tipo de opción y los seis factores que afectan su valor, que está implícito en un contrato de alquiler con opción a compra.
2. ¿Por qué el valor tanto de un *put* como de un *call* sube cuando aumenta la volatilidad del activo subyacente?
3. ¿Por qué no conviene ejercer una opción de compra antes del vencimiento si la acción no paga dividendos? ¿Por qué puede convenir en ese caso ejercer una opción de venta?
4. ¿Cuándo está *out of the money* una opción de venta?
5. Un empresario consideraba la posibilidad de cerrar una de las divisiones de su empresa y vender los activos por \$1.000.000. El valor de lo que quedaba de la empresa caería en 20%. ¿Qué tipo de opción tiene el empresario? ¿Cuál es el precio de ejercicio y el plazo de vencimiento?
6. El año 2002 había sido muy malo para el Banco del Microcentro. Había perdido muchos negocios y las expectativas a futuro no eran mejores, por lo cual inició una reestructuración que involucraba un despido masivo del personal. Para ello, ofreció pagar un retiro voluntario que consistía en una indemnización igual al doble de lo que establecía la legislación. Los empleados tenían tres meses para decidir si se acogían o no al retiro voluntario. Si no lo hacían, era posible que fueran despedidos recibiendo la indemnización legal. ¿Qué tipo de opción tienen los empleados? ¿Cuál es el plazo de vencimiento? ¿Cuál es el precio de ejercicio? Intuitivamente, ¿cómo plantearía en un árbol binomial las trayectorias ascendente y descendente?

Problemas

Resuelva los siguientes problemas utilizando el método binomial (se asume que las trayectorias de precios reflejan aproximadamente la volatilidad objetiva de los rendimientos de las acciones):

1. El precio de las acciones de Frutas del Sur actualmente es de \$ 10. Los analistas del mercado de valores estiman su valor dentro de seis meses en \$ 15 o bien en \$ 8. La tasa de interés libre de riesgo es de 5% anual. ¿Cuál es el valor de una opción europea de compra a seis meses con un precio de ejercicio de \$ 9? Suponga que no existe posibilidad de arbitraje.
2. El precio de unas acciones actualmente es de \$ 100. Durante cada uno de los dos próximos períodos de tres meses se espera que suba en 6% o que baje en 5%. La tasa de interés libre de riesgo es de 5% anual. ¿Cuál es el valor de una opción europea de compra a seis meses con un precio de ejercicio de \$ 101? Suponga que no existe posibilidad de arbitraje.
3. Para el caso del problema anterior, ¿cuál es el valor de una opción europea de venta con un precio de ejercicio de \$ 101? Adicionalmente, verifique que los precios de las opciones de compra y venta satisfagan la paridad *put-call*.

4. El precio de las acciones de Lojas Americanas actualmente es de \$ 50. Durante cada uno de los dos próximos períodos de tres meses se espera que suba en 10% o que baje el mismo porcentaje. La tasa de interés libre de riesgo es de 5% anual.

- a) ¿Cuál es el valor de una opción europea de venta a seis meses con un precio de ejercicio de \$ 52?
- b) ¿Cuál es el valor de una opción americana de venta a seis meses con un precio de ejercicio de \$ 52?

5. Calcule el valor de una opción de abandono con las siguientes características:

Valor corriente del activo subyacente = 100

Valor de abandono = 80 $u = 1,9$ $d = 1/u$

Tasa libre de riesgo = 5%

Plazo de vencimiento = 2 años (un período por año)

6. Calcule el valor de una opción de compra con las siguientes características:

Valor corriente del activo subyacente = 75

Precio de ejercicio de la opción al final del período 1 = 100

Precio de ejercicio de la opción al final del período 2 = 175

$u = 1,5$ $d = 1/u$

Tasa libre de riesgo = 5%

Plazo de vencimiento = 2 años (un período por año)

Parte IV:

Presupuesto de capital y decisiones de inversión

"Cuando puedes medir aquello de lo que hablas, y expresarlo con números, sabes algo acerca de ello; pero cuando no lo puedes medir, cuando no lo puedes expresar con números, tu conocimiento es pobre e insatisfactorio: puede ser el principio del conocimiento, pero apenas has avanzado en tus pensamientos a la etapa de ciencia".

William Thomson Kelvin (1824-1907)
Matemático y físico británico

Capítulo 10

Técnicas de evaluación de proyectos de inversión

Introducción

Las decisiones de inversión están entre las más importantes en las Finanzas Corporativas. De hecho, son los activos los que tienen capacidad de generar rendimientos, por lo tanto, para incrementar la riqueza de los accionistas, la compañía debe invertir en aquellos activos que sean capaces de crear valor. La inversión en maquinarias, plantas industriales, equipos y activos de trabajo requiere una planificación y una buena evaluación de sus beneficios. Esto es lo que entendemos por **evaluación de proyectos** y en una definición más amplia nos referimos al **presupuesto de capital**.

El presupuesto de capital es importante porque hace a la alocación eficiente de los recursos: para crear valor debemos invertir en aquellos proyectos cuyo rendimiento supera el costo del capital necesario para llevarlos a cabo. Cuando la compañía consigue hacerlo, entonces incrementa la riqueza de los accionistas. En este capítulo describiremos los métodos utilizados para medir la rentabilidad de la inversión, ponderando las virtudes y defectos de cada uno y también nos referiremos a algunos problemas de interpretación que suelen aparecer en las evaluaciones de proyectos.

Es importante destacar que las inversiones siempre se evalúan prescindiendo primero de su financiamiento, para poder juzgar el mérito del proyecto por sí solo. Por lo tanto la descripción que realizamos de cada uno de los métodos supone inversiones que se realizan con capital propio. En los próximos capítulos trataremos el tema de los efectos del financiamiento.

Hasta fines de los años cincuenta, los primeros métodos para la evaluación de proyectos de inversión se basaban en resultados proporcionados por las cifras de los libros de contabilidad y no tenían en cuenta el valor tiempo del dinero. Estos métodos calculaban una tasa de ganancia contable a partir de ratios que relacionaban categorías del estado de resultados y los balances. Una medida alternativa, que utilizaba el flujo de efectivo, era el período de recuperación de la inversión (*payback*). Examinaremos primero los métodos contables y el período de recuperación, describiendo sus alcances y limitaciones y luego nos concentraremos en los métodos que los analistas comienzan a usar a partir de la década del cincuenta, insatisfechos con las respuestas que daban los métodos tradicionales. Así es como surgieron una serie de métodos que compiten entre sí como el **valor actual neto** (VAN), la **tasa interna de retorno** (TIR), el **período de recuperación descontado**, el **índice de rentabilidad** (IRR) y, más recientemente, la **tasa interna de retorno modificada** (TIRM).

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Distinguir entre los principales métodos financieros para la evaluación de proyectos de inversión, conocer sus alcances y limitaciones.
- Señalar algunos inconvenientes que pueden aparecer cuando se utiliza el método de la tasa interna de retorno y cómo pueden solucionarse.
- Explicar por qué el valor actual neto es considerado académicamente como el mejor método.
- Explicar cómo la TIR modificada constituye una versión mejorada de la TIR y puede ser un complemento y a veces un digno competidor del VAN.

1. La tasa de ganancia contable

A partir de la información que suministran los libros de Contabilidad, los analistas han utilizado una serie de medidas de rentabilidad sobre el capital invertido, que van desde simples ratios del tipo cocientes entre el resultado neto sobre el activo total, pasando por la utilización de promedios para las mismas categorías, hasta algunas versiones más refinadas que proponen cierta discriminación para la obtención del resultado y el capital que ha de ser considerado como la inversión del proyecto. La razón de la utilización de este tipo de medida de rentabilidad es sencilla: puede calcularse a partir de las cifras que proporcionan los estados financieros proyectados y es fácil de comunicar, teniendo en cuenta lo familiar que resulta una medida del tipo **rentabilidad sobre el capital invertido**.

Una medida conocida es la **tasa de rendimiento o de ganancia contable**, que consiste en dividir el beneficio medio esperado de un proyecto, después de amortizaciones e impuestos, por el valor promedio contable de la inversión:

$$\text{Tasa de ganancia contable} = \frac{\text{Utilidad neta promedio}}{\text{Inversión media}}$$

Se hace referencia a una **inversión media** porque, debido a la depreciación de los bienes de uso, el capital invertido disminuye a medida que transcurre la vida útil del proyecto. Como dijimos, la ventaja de este método consiste en su sencillez, utilizando cuentas de resultados provisionales o proyectados.

La tasa de ganancia contable tiene otras acepciones. Por ejemplo, a veces se calculan medidas de rentabilidad observando qué porcentaje representa el resultado operativo menos impuestos sobre los activos invertidos¹:

$$TGC = \frac{\text{Resultado operativo} - \text{Impuestos}}{\text{Activos invertidos}}$$

De esta forma se elimina el efecto de la estructura de capital que aparecía en la medida anterior, pues la utilidad neta es afectada por el pago de los intereses de la deuda y, en consecuencia, se produce un ahorro fiscal a partir de la decisión de financiamiento. Recuerde que el mérito de un proyecto siempre debe evaluarse prescindiendo de la decisión de financiamiento; esto es, el proyecto será bueno o malo independientemente de cómo se lo finalice.

La principal desventaja de las medidas de rentabilidad contable es que no consideran el **valor tiempo del dinero**, ya que no tienen en cuenta el hecho de que un peso del presente vale más que un peso del futuro. Debe resaltarse que trabaja con beneficios contables, que pueden ser muy diferentes y son afectados por las convenciones contables. Esto puede apreciarse claramente en la tabla 10.1, donde tenemos tres proyectos A, B y C que tienen la misma tasa de ganancia contable, y como la inversión es de \$ 6.000 en los tres casos, tienen la misma utilidad neta promedio. Sin embargo, el flujo de efectivo no retorna con la misma velocidad: si bien este flujo acumulado es igual en los tres casos (\$ 9.000), el proyecto A devuelve \$ 4.000 el primer año, \$ 3.000 el segundo y \$ 2.000 el tercero. Si tenemos en cuenta la regla del valor tiempo del dinero, A es el mejor proyecto, luego sigue C y B se ubica en el último lugar.

| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Total |
|------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Proyecto A | Flujo de efectivo | 4.000 | 3.000 | 2.000 | 9.000 |
| | Utilidad neta | 2.000 | 1.000 | 0 | 3.000 |
| Proyecto B | Flujo de efectivo | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 9.000 |
| | Utilidad neta | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 |
| Proyecto C | Flujo de efectivo | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 9.000 |
| | Utilidad neta | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 3.000 |

Tabla 10.1. Flujos de efectivo y utilidad neta

La otra dificultad de este método aparece relacionada con el uso de los promedios: tal vez la tasa de ganancia contable esté escondiendo períodos donde hubo pérdidas o las utilidades fueron muy bajas. Si bien puede decirse, en defensa de la tasa de ganancia contable, que permite comunicar también la rentabilidad de un período específico, es importante tener siempre presente que el resultado económico refleja una opinión entre varias. En cambio, el flujo de efectivo es un hecho, una medida única. Los métodos que se explican a continuación utilizan siempre el flujo de efectivo, ya que al accionista le importa cuándo el dinero está disponible para ser utilizado.

¹ No debe confundirse la tasa de ganancia contable con el ROA visto en el capítulo 3, que representaba una medida de rentabilidad de corto plazo. La tasa de ganancia contable es un promedio de varios años.

2. El período de recuperación (payback)

El período de recuperación nos dice la cantidad de períodos que han de transcurrir para que la acumulación de los flujos de efectivo iguale a la inversión inicial. Por ejemplo, suponga que tiene entre manos un proyecto A, cuyo flujo de efectivo es mostrado en la tabla 10.2:

| Proyecto | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | -600 | 100 | 200 | 200 | 200 |

Tabla 10.2. Flujo de efectivo del proyecto A

En el ejemplo, el *payback* es igual a 3,5 años, ya que será necesario que transcurran tres períodos y medio para recuperar la inversión original. ¿Fácil de calcular, no es cierto? Una ventaja de este método radica en la facilidad de su cálculo y en la intuición que subyace en él.

¿Es utilizado el método del período de recuperación?

Algunos estudios que se han hecho en los Estados Unidos² demuestran que las compañías utilizan el método del período de recuperación como complementario de otros. Una encuesta extraída de una monografía realizada en la Universidad de Pennsylvania, mostró que 28% de las empresas utilizaban el período de recuperación como complemento de otros métodos. Por ejemplo, un importante banco internacional establece como estándar de recuperación un plazo máximo de 36 meses para las nuevas sucursales que abre en Argentina. El período de recuperación es un método intuitivo; algunos razonan su resultado como si a partir del período en que se recupera la inversión comenzara a ganarse dinero. Lo cierto es que este método también puede ser utilizado con cierto fundamento en economías inestables, con inflación aguda, donde la gran incertidumbre determina que los inversores aprecien el rápido recupero de la inversión y donde, a veces, esta situación tiene un peso determinante.

Desventajas del *payback*

Pero los problemas del período de recuperación comienzan cuando reparamos que no tiene en cuenta la rentabilidad. En efecto, nos dice cuánto tiempo tardamos en recuperar el valor tiempo del dinero, pero no cuánto ganamos con el proyecto. Tampoco tiene en cuenta el valor tiempo del dinero, ni considera los flujos de efectivo que se generan después de recuperada la inversión original, lo cual hace que puedan desecharse proyectos más rentables que los que resultan elegidos si llevamos al límite el criterio del *payback*. Por ejemplo, suponga que cuenta con un proyecto B, alternativo al proyecto A, cuyo flujo de efectivo se muestra en la tabla 10.3.

| Proyecto | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| B | -600 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |

Tabla 10.3. Flujo de efectivo del proyecto B

² Véase Ross, Westerfield y Jordan (1996).

El *payback* de este proyecto es igual a 4, y siguiendo la regla del *payback*, elegiríamos el proyecto A por ser el que recupera más rápido la inversión original. Sin embargo, de esa forma asignaríamos erróneamente los recursos, ya que el proyecto B es claramente más rentable, porque después de recuperada la inversión genera mayores ingresos que el proyecto A. La razón es que el *payback* no tiene en cuenta los ingresos que siguen al momento del recupero de la inversión original, ya que no mide la rentabilidad.

3. Período de recupero descontado (*discounted payback*)

El período de recupero descontado es una variante mejorada del *payback*, puesto que ésta sí tiene en cuenta el valor tiempo del dinero al expresar los flujos de efectivo futuros en términos de su valor presente. Es igual que el *payback* común, con la diferencia de que la acumulación de flujos que debe igualar la inversión original se encuentra expresada en valor presente, donde cada flujo es descontado por una tasa de interés que representa el costo de oportunidad del inversor. Esto repara el inconveniente del valor tiempo, pero mantiene los otros dos que señalamos en la sección anterior. Tomando el ejemplo del proyecto B, donde se demoraban cuatro períodos en recuperar la inversión original, al descontar cada flujo con la tasa de oportunidad del inversor, el recupero de la inversión toma algo más de tiempo. Siendo el factor de descuento igual a $1/(1+i)^j$, donde j es el período al que corresponde el flujo de efectivo (FF), en la tabla 10.4 aparece el valor presente obtenido con una tasa de 10%:

| Período | FF | Factor de descuento | Valor presente a 10% (\$) |
|---------|-----|---------------------|---------------------------|
| 1 | 150 | 0,9090 | 136,3 |
| 2 | 150 | 0,8264 | 123,9 |
| 3 | 150 | 0,7513 | 112,7 |
| 4 | 150 | 0,6830 | 112,4 |
| 5 | 150 | 0,6209 | 93,1 |
| | | TOTAL | 578,4 |

Tabla 10.4. Flujo de efectivo descontado

Al final del período 5 la inversión nos devuelve \$ 578,4. Como necesitamos acumular \$ 600 para recuperar la inversión, esto significa que será necesario avanzar en el período 6 para recuperarla totalmente. Para calcular qué porción de tiempo del período 6 se precisa para lograrlo, establecemos la proporción que representa la diferencia que falta para alcanzar la inversión inicial ($600 - 578,4$) con respecto al flujo de efectivo del período 5 expresado en valor presente:

$$\frac{(600 - 578,4)}{150/(1,10)^6} = 0,255 \quad 0,255 \times 12 \text{ meses} = 3 \text{ meses}$$

Será necesario consumir 25,5% del año 6 (o 3 meses) de manera que, para recuperar totalmente la inversión, harían falta 5 años y 3 meses. Como se observa, cuando expresamos el flujo de efectivo en valor presente se precisan más de cinco períodos para recuperar la inversión original. El método del *payback* descontado corrige una deficiencia del *payback* convencional,

pero sigue dejando de lado los ingresos que se producen luego de recuperada la inversión y sigue sin decir nada acerca de la rentabilidad del proyecto. Ya completada entonces la descripción de los primeros métodos utilizados para evaluar proyectos de inversión, explicaremos en las próximas secciones los métodos preferidos por los analistas y que suelen entrar en competencia a la hora de evaluar la rentabilidad del proyecto.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son las desventajas de la tasa de ganancia contable?
2. ¿El período de recupero mide la rentabilidad del proyecto? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son las desventajas del período de recupero?

4. El valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) se define como el valor que resulta de la diferencia entre el valor presente de los futuros ingresos netos esperados (son descontados a una tasa k que representa el costo de oportunidad del capital) y el desembolso inicial de la inversión (FF_0). La expresión del valor actual neto es la siguiente:

$$VAN = -FF_0 + \frac{FF_1}{(1+k)} + \frac{FF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FF_n + V}{(1+k)^n}$$

En el último flujo de efectivo aparece un término V que, como veremos en el próximo capítulo, representa el efectivo obtenido si el negocio es liquidado, o el valor de la continuidad si el proyecto sigue en marcha. Para calcular el VAN, los flujos de efectivo que genera el proyecto (FF_j) son descontados previamente con la tasa de interés que representa el costo de oportunidad del capital (k) y luego se resta el desembolso inicial de la inversión. Simbólicamente, también podemos expresar la ecuación del VAN como:

$$VAN = -FF_0 + \frac{\sum_{j=1}^n FF_j}{(1+k)^j}$$

Ejemplo: supongamos que la compañía Azzurra está pensando en invertir dinero en una cadena de pizzerías que le requiere una inversión de \$ 1.000 y genera un flujo de efectivo neto de \$ 500 los dos primeros años y de \$ 800 al final de su vida, momento en el cual se liquidan las instalaciones y el capital de trabajo (por lo tanto, en el último valor incluimos el valor de realización de los activos neto de impuestos). Si asumimos que el costo de oportunidad del capital es $k = 10\%$, el valor actual neto del proyecto sería:

$$VAN = -1.000 + \frac{500}{(1+0,10)} + \frac{500}{(1+0,10)^2} + \frac{800}{(1+0,10)^3} = 468,82$$

Cómo debe interpretarse el VAN

Conceptualmente representa el valor absoluto de la riqueza que agrega un nuevo proyecto de inversión a la empresa en el momento cero. Esto es, si la empresa realiza un proyecto que tiene un VAN de \$ 468,82, la empresa habría aumentado su valor presente en \$ 468,82 luego de realizar el proyecto. Desde el punto de vista del mercado de capitales eficiente puede interpretarse que los inversores en acciones de Azzurra descontarán la información y estarán dispuestos a pagar más por sus acciones, elevando el valor del conjunto en \$ 468,82.

El VAN del proyecto de Azzurra debe ser interpretado de la siguiente forma: si invertimos hoy \$ 1.000 y todo sale como hemos planificado, el proyecto aumentará el valor de la empresa en esa suma, siendo que hemos cubierto el costo de oportunidad del capital de una alternativa de riesgo comparable. Si el mercado de capitales es eficiente y sabe leer, interpretará que, como la empresa agregó un proyecto con VAN positivo, el precio de las acciones en su conjunto debería aumentar en esa suma. En seguida se aprecia cómo la regla del VAN aparece íntimamente relacionada con el objetivo de las Finanzas: realizando proyectos que tienen VAN positivo, se aumenta la riqueza de los accionistas, como se muestra en la figura 10.1.



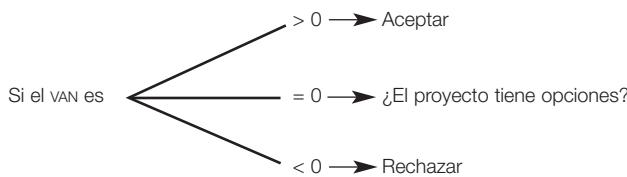
Figura 10.1. La relación entre el VAN de un producto y la riqueza de los accionistas

¿Cuál es la tasa de interés que debe utilizarse para descontar los flujos de fondos del proyecto?

El mérito de un proyecto siempre debe evaluarse prescindiendo de la forma en que es financiado, como si la financiación proviniera enteramente del capital propio. De esa forma sabremos si el proyecto es bueno o malo en sí mismo, independientemente de la forma en que se lo financie. Reservamos el capítulo 13 para mostrar cómo el financiamiento puede agregar valor para el accionista³. En este capítulo, por lo tanto, realizaremos el análisis de rentabilidad, suponiendo que el proyecto se financia con capital propio. La **tasa de oportunidad** utilizada en el cálculo del VAN es el mínimo rendimiento que se le exige a una inversión y no es otra cosa que el **rendimiento de otra alternativa de riesgo comparable**. Algunas veces, para proyectos internacionales, el costo de capital viene definido por la casa matriz. Por ejemplo, un importante banco en Argentina define como costo de capital para los proyectos de apertura de sucursales 8,5% anual y las automotrices europeas en Argentina utilizan un costo de capital cercano a 13%, que se define sumando una prima por riesgo país de 4% al costo de capital de la matriz en Europa, que se estima en 9%.

La tasa de oportunidad del inversor es denominada con frecuencia **tasa de corte**, ya que establece una especie de obstáculo en el ordenamiento de los proyectos de inversión: aquellos proyectos que tienen un VAN mayor que cero se llevan a cabo; aquellos que tienen un VAN negativo no se realizan, pues su ejecución llevaría a una disminución en la riqueza de la empresa. La regla de decisión del VAN es, entonces:

³ En el capítulo 13 se trata la estructura de capital.



¿Qué ocurre cuando el VAN es igual o muy próximo a cero?

La regla de decisión nos dice que debemos aceptar el proyecto cuando el VAN es positivo y rechazarlo cuando es negativo. En el primer caso, si se aceptara el proyecto, se estaría creando riqueza para los accionistas y en el segundo se destruiría, siempre en función del valor del VAN. En el caso que el VAN sea igual a cero, o muy próximo a ese valor, generalmente tiende a pensarse como una situación donde el inversor podría serle indiferente realizar el proyecto o no, pues su rendimiento iguala al costo de oportunidad. Sin embargo, la regla en estos casos no es de aplicación tan directa. El desarrollo de la teoría de opciones reales nos alerta acerca de las opciones que los proyectos suelen tener (postergar la realización, ampliar la inversión, reducirla, etc.). Los proyectos con opciones abren oportunidades para la empresa que los lleva adelante. La determinación del valor de estas opciones reales requiere a menudo un complejo y sofisticado cálculo matemático que suele consumir tiempo y esfuerzo. **Pero tenga presente que siempre un proyecto con opciones vale más que otro idéntico sin ellas.** Si el VAN del proyecto es decididamente positivo, usted podría ir adelante y evitarse el análisis de opciones reales. Pero cuando el VAN se encuentra próximo a cero, puede ser que valga la pena dar un paso más y averiguar si existen opciones intrínsecas que pueden tornarlo positivo. En el capítulo 9 vimos cómo se valuaba una opción a través del método binomial. Volveremos en el próximo capítulo a este tema, cuando evaluemos las opciones reales de un proyecto y mostremos cómo agregamos el valor de la opción al VAN para determinar el valor del proyecto con la flexibilidad que le agregan las opciones.

La existencia de proyectos con VAN positivo es precisamente lo que hace funcionar una economía agregada. Los cambios en las regulaciones, en la oferta y la demanda, determinan que aparezcan negocios y otros dejen de serlo; el empresario sólo debería realizar aquellos con VAN positivo, que son los que aumentarán el valor de la empresa y, por lo tanto, maximizarán la riqueza de los accionistas.

El valor del VAN es afectado por el nivel de la tasa de interés de oportunidad; a medida que ésta aumenta, el VAN disminuye, como se muestra en la tabla 10.5 y en la figura 10.2.

| k (%) | VAN (\$) |
|---------|----------|
| 0 | 800,00 |
| 5 | 620,78 |
| 10 | 468,82 |
| 15 | 338,87 |
| 20 | 226,85 |
| 25 | 129,60 |
| 30 | 44,61 |
| 35 | -30,13 |
| 40 | -96,21 |

Tabla 10.5. VAN para diferentes tasas de interés

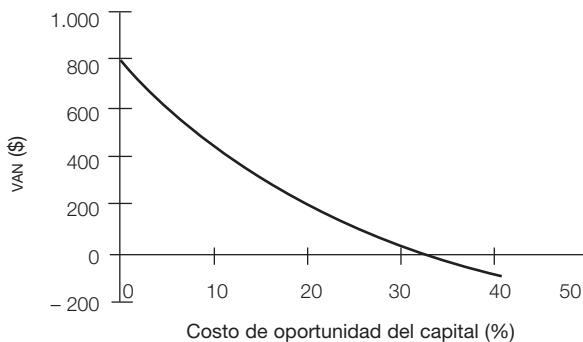


Figura 10.2. El valor actual neto

Observe que el VAN es una función decreciente de la tasa de interés, cuya forma cóncava respecto de la ordenada se explica por las derivadas primera y segunda de la función: mientras **la derivada primera es negativa, la derivada segunda es positiva; por otra parte, la función no presenta un punto de inflexión en su pendiente, sino que es continua**. Cuando se da esta situación en un proyecto, tanto el VAN como la TIR nos proporcionan la respuesta correcta: aceptar o rechazar el proyecto. Veremos que las contradicciones aparecen cuando aparecen puntos de inflexión en la función del VAN.

¿Qué dice el VAN sobre los flujos de efectivo que proporciona el proyecto?

Cuando uno mira la mecánica del VAN parecería que no dice nada acerca de qué se hace con los fondos que nos devuelve el proyecto. Sin embargo, el supuesto matemático implícito es que **se produce la reinversión de esos fondos que genera el proyecto a la tasa de oportunidad** que fue utilizada para calcular el VAN, hasta el final de su vida útil. En ese sentido, la tasa de corte o costo de oportunidad del capital es una tasa que se encuentra “presa” adentro del proyecto, puesto que los flujos de efectivo reinvertidos hasta el final de la vida del proyecto vuelven a producir el mismo VAN cuando son descontados nuevamente a la tasa k por los n períodos que dura el proyecto. En nuestro ejemplo:

$$\text{VAN} = -\text{FF}_0 + \frac{\text{FF}_1(1+k)^{n-1} + \text{FF}_2(1+k)^{n-2} + \text{FF}_3(1+k)^{n-3} + \dots + \text{FF}_n + V}{(1+k)^n}$$

$$\text{VAN} = -1000 + \frac{500(1+0,10)^2 + 500(1+0,10) + 800}{(1+0,10)^3} = 468,82$$

Ejemplos de aplicación con Excel y con calculadora financiera HP 12

Supongamos que desea realizar una inversión en la que pagará \$ 10.000 dentro de un año y recibirá ingresos anuales de \$ 3.000, \$ 4.200 y \$ 6.800 en los tres años siguientes. Suponiendo que la tasa anual de descuento sea de 10%, usted debe obtener el valor neto actual de la inversión.

Con Excel debe introducir:

=VNA (0,10, -10.000, 3.000, 4.200, 6.800)

Es igual a \$ 1.188,44. Como el Excel considera al período cero como un período más, se hace necesario capitalizar dicha cifra por la tasa de corte. Así, el VAN es igual a $1.188,44 \times 1,10 = 1.307,28$

Con calculadora financiera HP 12 debe introducir:

-10.000 g CFO 3.000 g CFJ 4.200 g CFJ 6.800 g CFJ 10 i y finalmente: f NPV

Recursos auxiliares 10.1. Obtención del VAN con planilla de cálculo y calculadora financiera

5. La tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) se define como aquella tasa que descuenta el valor de los futuros ingresos netos esperados, igualándolos con el desembolso inicial de la inversión. **Matemáticamente, esta definición es equivalente a decir que la TIR es aquella tasa que iguala el VAN a cero.**

$$-FF_0 + \frac{FF_1}{(1 + TIR)} + \frac{FF_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FF_n + V}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Que también podemos simbolizar con las expresiones:

$$FF_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1 + TIR)^j} \quad \text{o también:} \quad -FF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

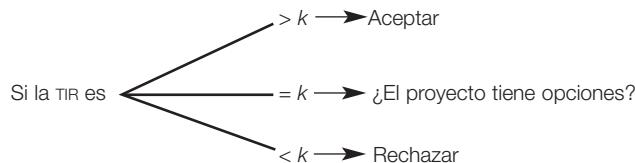
En las expresiones anteriores se observa que la TIR es la tasa de interés que satisface la ecuación que iguala el VAN a cero o que iguala el valor presente del flujo de efectivo futuro al desembolso inicial de la inversión⁴. No obstante, estas definiciones matemáticas no nos dicen mucho acerca del significado económico que pretende dársele a la TIR. Para poder entender bien qué podemos esperar de esta medida de rendimiento, describiremos sus propiedades y lo que se pretende saber de ella.

La TIR es una medida de rentabilidad periódica de la inversión. A diferencia del VAN, no mide ésta en términos absolutos, sino que lo hace en términos relativos, al indicar, en principio, cuál es el porcentaje de rentabilidad que se obtiene por cada moneda invertida en el proyecto.

⁴ También podría definirse como la tasa que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.

El calificativo de “interna” se debe a que es la tasa **implícita** del proyecto y constituye la incógnita por resolver, pues, como veremos, debe calcularse a partir de un procedimiento de prueba por ensayo y error, como mostraremos en una próxima sección.

Debido a que la TIR es una medida de rentabilidad relativa de la inversión, para saber si un proyecto debe ser elegible o no, la confrontamos con la tasa de interés que representa el costo de oportunidad del capital (k):



No debe confundirse la TIR con la tasa de corte utilizada en el cálculo del VAN; ésta representa el costo de oportunidad del capital, mientras que la TIR es la tasa que nació con el proyecto, su tasa “intrínseca”.

En el caso de que la TIR se encuentre muy próxima del costo del capital, el VAN también sería muy próximo a cero, por lo cual nuevamente se aplica aquello de dar un paso más e indagar si el proyecto tiene opciones y cuál es su valor. Volvamos ahora al proyecto de la cadena de pizzerías de Azzurra para evaluarlo con la TIR:

$$1.000 = \frac{500}{(1 + \text{TIR})} + \frac{500}{(1 + \text{TIR})^2} + \frac{800}{(1 + \text{TIR})^3}$$

La TIR del proyecto es 32,9% y, como supera el costo de oportunidad del capital (10%), también deberíamos aceptarlo.

¿La TIR representa realmente la tasa de rentabilidad periódica que obtenemos en la inversión? ¿Azzurra puede quedarse tranquila y estar segura de obtener 32,9% por su inversión? Para que esto realmente ocurra debe cumplirse el supuesto implícito de la TIR acerca de la reinversión de fondos, que pasamos a comentar.

El supuesto de la reinversión de fondos

En el criterio de la TIR se supone implícitamente que cada flujo de fondos es reinvertido por el número de períodos que falta para finalizar la vida útil del proyecto. Por lo tanto, se supone que cada flujo es reinvertido por $n-j$ períodos a la TIR; si multiplicamos y dividimos la expresión contenida en la sumatoria por $(1 + \text{TIR})^{n-j}$ nos queda:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\text{FF}_j (1 + \text{TIR})^{n-j}}{(1 + \text{TIR})^n} - \text{FF}_0 = 0$$

Esta última expresión es igual a la primera, ya que muestra cómo los distintos flujos de efectivo son reinvertidos hacia el futuro por el tiempo que falta hasta el período n (el exponente $n-j$ signi-

fica que cada flujo j es reinvertido por los períodos que faltan desde j hasta n) y luego son actualizados a la TIR por n períodos. Para el caso que nos ocupa, la reinversión se vería de esta forma:

$$1.000 = \frac{500 (1 + 0,329)^2 + 500 (1 + 0,329) + 800}{(1 + 0,329)^3}$$

El criterio de la TIR supone que los fondos que libera el proyecto son reinvertidos en él mismo o en otros proyectos similares a la misma TIR, suponiendo que ese rendimiento se mantendrá **constante** durante toda la vida del proyecto. Cuando calculamos antes la TIR del proyecto, nada nos decía que ésta se apartaría de 32,9%; por lo tanto, el criterio asume un rendimiento constante durante la vida del proyecto. Estas condiciones muchas veces no se cumplen en la práctica, donde un proyecto que presenta rendimientos muy grandes en algunos períodos puede presentar unos muy bajos en otros (lo cual nos indica que la TIR es un promedio ponderado de los diferentes rendimientos que el proyecto genera en cada período). O bien podemos tener un proyecto con una TIR muy grande pero con escasas probabilidades de reinvertir los fondos “liberados” a la misma TIR.

La TIR representa un rendimiento calculado *ex-ante*; la verdadera rentabilidad solamente se conocerá con exactitud al final de la vida del proyecto y esa rentabilidad será *ex-post* y dependerá fundamentalmente de la tasa a la que puedan reinvertirse los fondos.

En aquellos proyectos cuyo flujo de efectivo es muy dispar, es claro que la rentabilidad no se mantiene constante. En aquellos proyectos que tienen TIR muy altas, la posibilidad de reinversión a la misma TIR dependerá en mucho de sus oportunidades de crecimiento, pues la empresa debería encontrar continuamente proyectos con la misma TIR. En general, las compañías que descubren un buen negocio muestran altas tasas de rendimiento y crecimiento al principio (por ejemplo, telefonía celular), hasta que la aparición de la competencia y los productos sustitutos hace que las tasas de rendimiento converjan hacia el costo del capital y las tasas de crecimiento hacia el nivel de actividad económica general.

Cómo calcular la TIR sin ayuda de calculadoras financieras

Si bien las calculadoras financieras y las planillas electrónicas de cálculo ya traen incorporadas funciones para el rápido cálculo de la TIR, mostraremos ahora un procedimiento matemático para obtenerlo sin ayuda de calculadoras. Para ello pueden utilizarse distintos métodos de aproximación sucesiva, el más común de los cuales es el de la **interpolación lineal reiterada**. Éste consiste en un procedimiento del tipo “tanteo”, donde inicialmente probamos con dos tasas de interés diferentes que nos aproximen a aquélla que iguala el VAN a cero, que resultará ser la TIR. Por ejemplo, si probamos con 20%, el VAN = 226,85; esto nos indica que la TIR debe ser un poco mayor, digamos TIR = 0,20 + x, (donde x es la incógnita). Como resultaría muy engoroso probar con una tasa cada vez más alta (21,22,23%, etc.) hasta encontrar aquélla que iguala el VAN a cero, directamente probamos con una tasa lo suficientemente alta (40%) como para que el VAN sea negativo (-96,209). Por lo tanto, si con 20%, el VAN es mayor a cero y con 40% es negativo, la TIR debe encontrarse entre estas dos tasas:

$$\begin{array}{rcl} 0,20 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 226,85 \\ \text{TIR} = 0,20 + x & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 0 \\ 0,40 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & -96,209 \end{array}$$

Con una diferencia de tasas de 0,20 ($0,40 - 0,20$) se obtuvo una diferencia en el valor del VAN de 323,06 [226,85 – (-96,209)], por lo tanto, para el valor de x se tendrá una diferencia de \$ 226,85:

$$\begin{array}{rcl} 0,20 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 323,06 \\ \times & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 226,85 \end{array}$$

Finalmente, por regla de tres simple, y repitiendo la interpolación hasta obtener una aproximación razonable, se halla la TIR. Por lo tanto, el valor de x resulta ser:

$$x = 0,20 \cdot \frac{226,85}{323,06} = 0,1404$$

El valor de $x = 0,1404$ sumado al 0,20 con que se calculó el primer valor (226,85) aproximan una TIR de 34,04%. En el ejemplo, la TIR exacta es de 32,9%, por lo que deberá reiterarse la interpolación hasta obtener la TIR exacta, que es la que iguala el VAN a cero.

En la figura 10.3 aparece el perfil del VAN y la TIR. El VAN disminuye conforme aumenta la tasa de descuento y su valor resulta ser igual a cero, exactamente cuando la tasa de descuento es la TIR. Esto merece cierta aclaración. Que el VAN sea igual a cero, no significa que el proyecto no tenga valor, pues el VAN se calcula con la tasa de oportunidad, que no debe confundirse con la TIR. La TIR es la tasa intrínseca del proyecto, la tasa “implícita” que iguala el valor presente del flujo de efectivo futuro al desembolso inicial, lo que sí es equivalente a un VAN de cero.

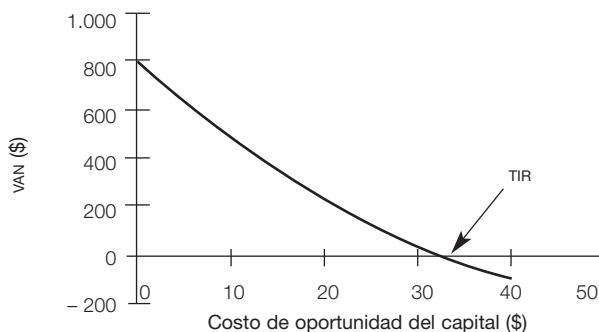


Figura 10.3. La tasa interna de retorno

Cualquier tasa de interés de oportunidad (k) inferior a la TIR indicará que el proyecto debería aceptarse, pues su VAN sería mayor que cero. Por otro lado, en esa situación, la TIR sería mayor que k y también aceptaríamos el proyecto si utilizáramos el criterio de la TIR. La situación sería exactamente a la inversa si k fuera mayor a la TIR. Esto nos conduce a una importante conclusión: **si el proyecto es “convencional” y la función del VAN es entonces decreciente respecto de la tasa de interés, a través de la TIR y a través del VAN arribaremos a la misma conclusión, si evaluamos al proyecto individualmente.**

Proyectos “convencionales” o simples: cuando el VAN y la TIR coinciden

Se dice que un proyecto es “convencional” o “simple” cuando comienza con un flujo de efectivo negativo, que representa el desembolso de la inversión inicial, y luego se suceden una serie de flujos de efectivo siempre positivos hasta el final de su vida útil:

$$-\text{FF}_0 + \text{FF}_1 + \text{FF}_2 + \dots + \text{FF}_n + V$$

Este patrón de flujos hace que la función del VAN sea decreciente cuando aumenta la tasa de interés de oportunidad. En los proyectos simples como el de Azzurra, donde la inversión es analizada individualmente (Azzurra no tenía otro proyecto competitivo respecto del de la cadena de pizzerías), siempre que sea elegible por el VAN, también lo será por la TIR y viceversa. Esto se debe a que cuando el $\text{VAN} > 0$, necesariamente la $\text{TIR} > k$, como se observa en la figura 10.4 y, por lo tanto, el proyecto será aceptado con cualquiera de los dos métodos. De la misma forma, si $\text{TIR} < k$, el proyecto tiene un VAN negativo y, entonces, ambos métodos nos dicen que el proyecto será inaceptable.

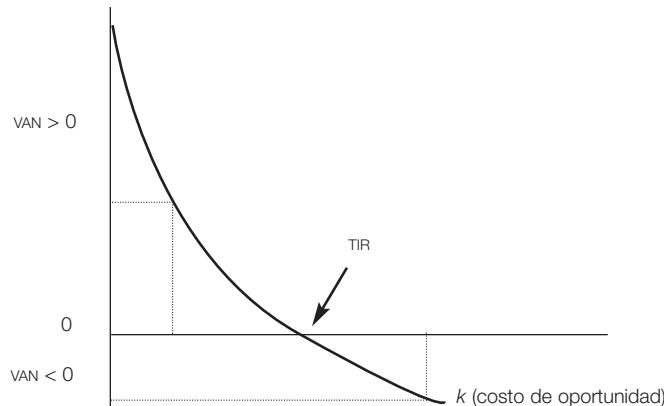


Figura 10.4. Concordancia entre el VAN y la TIR en proyectos convencionales

Ejemplos de aplicación con Excel y con calculadora financiera HP 12

Supongamos que usted desea realizar una inversión en la que pagará \$ 10.000 dentro de un año y recibirá ingresos anuales de \$ 3.000, \$ 4.200 y \$ 6.800 en los tres años siguientes. Suponiendo que la tasa anual de descuento sea de 10% , la TIR de la inversión será:

Con Excel debe introducir:

=TIR (-10.000, 3.000, 4.200, 6.800)

Es igual a 16,34%.

Con calculadora financiera HP 12 debe introducir:

-10.000 g cfo; 3.000 g cfj; 4.200 h cfj; 6.800 g cfj; 10 i y finalmente: f IRR

Diferencias y analogías entre el VAN y la TIR

A esta altura es bueno señalar algunas analogías y diferencias entre los métodos VAN y TIR, pues si bien ambos utilizan el mismo flujo de efectivo para el cálculo del resultado, miden aspectos diferentes de la rentabilidad de la inversión.

- a) Ambos utilizan flujos de efectivo netos de impuestos.
- b) Ambos tienen en cuenta el valor tiempo del dinero.
- c) La TIR es una incógnita del proyecto, que emerge de las condiciones propias de éste. En cambio, para el cálculo del VAN se utiliza el costo de oportunidad del inversor que representa un dato que viene dado externamente.
- d) Mientras el VAN es una medida de rentabilidad en términos absolutos, la TIR es una medida de rentabilidad en términos relativos (el porcentaje de rendimiento periódico que se obtiene por unidad monetaria invertida). En este sentido, puede decirse que el VAN es una medida de rentabilidad que traduce el objetivo del directivo financiero, que se entiende como la maximización del valor.
- e) El VAN supone implícitamente la reinversión de fondos a la tasa de corte, mientras que la TIR supone implícitamente la reinversión de fondos a la misma TIR.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son las diferencias básicas entre los criterios VAN y TIR?
2. ¿Por qué no debe confundirse la TIR con el costo de oportunidad del capital?
3. ¿Qué condiciones deben darse para que los criterios VAN y TIR produzcan la misma decisión?

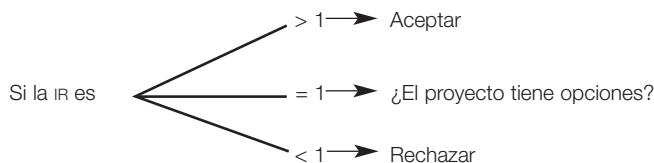
6. El índice de rentabilidad o relación costo-beneficio

El índice de rentabilidad (IR) es un competidor del método del VAN y de la TIR en el sentido de la consideración del valor tiempo del dinero. Se lo obtiene calculando el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso inicial de la inversión. Observe que al igual que el VAN, el IR descuenta los futuros ingresos esperados con el costo de oportunidad k , pero en vez de restar el desembolso inicial, éste es utilizado en el cálculo como denominador. Si el índice de rentabilidad es mayor que 1, el valor actual de los ingresos es mayor que la inversión inicial y, por lo tanto, debe tener un VAN positivo.

Inmediatamente, podríamos pensar en el índice de rentabilidad del proyecto de Azzurra:

$$IR = \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1+k)^j} = \frac{1.468,82}{1.000} = 1,47$$

El proyecto se acepta si el índice es mayor que 1, resulta indiferente si es igual a 1 y no se acepta si es menor que 1:



Sin embargo, el **IR** puede no ser una buena medida cuando se analizan proyectos mutuamente excluyentes (tenemos la alternativa de realizar un proyecto entre dos, pues sólo tenemos dinero para uno). En este caso, de nuevo lo mejor es seleccionar el proyecto con mayor **VAN**. En la tabla 10.6 aparecen los flujos de efectivo de dos proyectos, A y B, que compiten por los recursos: usted tiene \$ 200 y debe elegir el mejor proyecto (no existen dos proyectos A):

| Proyecto | FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | Valor presente al 10% (\$) | VAN (\$) | IR (%) |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------|--------|
| A | -100 | 400 | 363 | 263 | 3,63 |
| B | -200 | 700 | 636 | 436 | 3,18 |

Tabla 10.6. El índice de rentabilidad

En el ejemplo, el proyecto A parece ser mejor que el B según el **IR**. Sin embargo, si eligiéramos el proyecto A cometeríamos un error. El proyecto más rentable es el B, que tiene el mayor valor actual neto. Como se verá a continuación, cuando tenemos proyectos mutuamente excluyentes, el análisis del flujo de efectivo **incremental** determina que el mejor proyecto es el B.

7. Algunos inconvenientes de las técnicas de presupuesto de capital

A continuación mencionamos una cantidad de complicaciones e inconvenientes que aparecen cuando utilizamos los métodos del **VAN** y la **TIR**, tales como: proyectos mutuamente excluyentes, cambios de signo en el flujo de efectivo, reinversión de fondos, préstamos o deudas y flujos no periódicos.

a) Proyectos mutuamente excluyentes

Vimos que cuando se consideraba individualmente una inversión, el **VAN** y la **TIR** conducían a la misma decisión. Sin embargo, muchas veces la empresa tiene un conjunto de proyectos alternativos, que compiten por los fondos, que son limitados; por lo tanto existe un **racionamiento de capital**. Esto significa que la empresa cuenta con una suma limitada de dinero para invertir en proyectos y querrá hacerlo en aquellos que presenten el mayor rendimiento.

En esos casos, cuando deba elegir entre distintos proyectos, pueden presentarse contradicciones: el método de la **TIR** puede sugerir la inversión en el proyecto A, mientras que, según el método del **VAN**, puede ser más conveniente la inversión en el proyecto B. Matemáticamente, la explicación de esta contradicción se encuentra en la **diferente hipótesis de reinversión de fondos** de ambos métodos, ya que el **VAN** supone la **reinversión a la tasa de oportunidad** y la **TIR** supone la **reinversión a la misma TIR**.

Por el criterio TIR se supone la reinversión de los fondos a la TIR de cada proyecto en cuestión. Es decir, cada proyecto reinvertiría fondos a tasas que serían diferentes, a pesar de que los fondos intermedios de todos ellos ingresen a la empresa en conjunto para asignarlos a determinados usos, mientras que en el VAN se supone la reinversión de fondos a una tasa uniforme que es el costo de oportunidad. Si tenemos dos proyectos con riesgos similares, el costo de oportunidad será, en ambos casos, la tasa de reinversión; con todo, la TIR de los dos proyectos podría seguir siendo diferente. Existen tres situaciones que pueden generar dichas contradicciones:

- 1) Diferente tamaño de la inversión inicial.
- 2) Diferente distribución temporal del flujo de efectivo (ingresos altos primero y bajos al final).
- 3) Diferente vida útil.

La presencia de cualquiera de estas tres situaciones no necesariamente implica una contradicción, entre ambos métodos, salvo cuando alguna de ellas pesa en forma especial. A continuación presentamos tres ejemplos para cada una y se verifica que el criterio de la TIR entra en colisión con el VAN. Como veremos, si se pretende utilizar la TIR como criterio de selección de proyectos no se podrá estar seguro a menos que se analice la inversión incremental y se calcule su TIR diferencial o incremental. En todos los ejemplos calcularemos el VAN considerando un costo de oportunidad de 10%.

Diferente tamaño de la inversión inicial

Imagine que usted cuenta con \$ 200 y tiene entre manos dos proyectos. El proyecto A, que podría tratarse de un negocio pequeño, tiene una TIR del 300%, mayor a la TIR del proyecto B, que se trata de una fábrica. Sin embargo, el proyecto B tiene un VAN mayor a 10%: 436 contra 263.

| Proyecto | FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | TIR (%) | VAN al 10% (\$) |
|----------|----------------------|----------------------|---------|-----------------|
| A | -100 | 400 | 300 | 263 |
| B | -200 | 700 | 250 | 436 |

Tabla 10.7. Contradicciones entre el VAN y la TIR

¿Qué proyecto deberíamos elegir? ¿El negocio de pequeña escala, que genera un mayor porcentaje de rendimiento por cada peso invertido, o la fábrica cuya “masa” absoluta de ganancias es casi el doble? En caso de elegir el proyecto menor, ¿qué hacer con la diferencia si tenemos \$ 200 para invertir?

El inconveniente aparece por la contradicción que arrojan los resultados cuando usamos los dos métodos; si evaluáramos los proyectos con un solo criterio, sólo un proyecto resultaría elegido. Por ejemplo, por el criterio del VAN elegiríamos el proyecto B, que tiene el VAN mayor. Pero surgen varias preguntas: ¿No parece que estamos desperdiciando un rendimiento porcentual más alto por no invertir en A? ¿No podríamos invertir \$ 100 en dos proyectos A gemelos? Si invertimos en A, ¿qué hacemos con la diferencia?

El paso que daremos a continuación se conoce como **el cálculo de la tasa de Fisher**⁵ y está destinado a obtener una respuesta satisfactoria utilizando el criterio de la TIR, ya que por medio de la **tasa de Fisher o TIR incremental** veremos que habríamos arribado a la solución correcta si hubiéramos seguido directamente la regla de decisión del VAN.

El cálculo de la TIR incremental o tasa de Fisher

Si usted quiere utilizar la TIR como criterio seleccionador de proyectos de inversión y se enfrenta a la contradicción señalada, tendrá que dar un paso más: calcular la TIR incremental. Para ello procedemos de la siguiente manera: tomamos el proyecto que posee el mayor VAN con una tasa de corte = 0 y restamos de sus flujos de efectivo los flujos de efectivo del otro proyecto; luego a este flujo “incremental” se le calcula la TIR, que resulta ser la TIR incremental o tasa de Fisher.

Por lo tanto, calculamos el flujo incremental B-A y su TIR:

| Proyecto | FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | TIR (%) | VAN a 10% (\$) |
|----------|----------------------|----------------------|---------|----------------|
| B-A | -100 | 300 | 200 | 173 |

Tabla 10.8. La TIR incremental B-A

Como la TIR incremental es mayor que el costo de oportunidad del capital (200% versus 10%), llevamos adelante el proyecto B. La TIR incremental de 200% debe ser interpretada como la tasa diferencial obtenida como consecuencia de realizar la inversión en B en detrimento de A (como si B hubiera absorbido a A y analizamos la rentabilidad del flujo diferencial).

Los flujos incrementales de llevar adelante el proyecto B en vez del proyecto A muestran que la TIR de la inversión incremental es de 200%, que es mayor a la que habíamos obtenido colocando lo que no habíamos invertido en el proyecto A a 10%. Por lo tanto, de esta manera estamos invirtiendo el “resto” a 200% y, por eso, se debería preferir el proyecto B al proyecto A.

Si todavía queda alguna duda, el razonamiento explícito de lo que puede hacerse con el flujo de efectivo debería terminar de aclarar el tema: el inversor cuenta con \$ 200 para invertir y no existen dos proyectos “A”; si éste fuera el caso, huelga todo comentario. Sin embargo, quiere obtener el máximo provecho de sus \$ 200 y la alternativa que tiene es invertir todo en el proyecto B, donde al cabo de un año recogerá un flujo de fondos de \$ 700, o invertir \$ 100 en el proyecto A y el excedente de \$ 100 invertirlo a la tasa de oportunidad de 10%, para obtener un flujo de fondos de \$ 110. El flujo de efectivo total de haber invertido en el proyecto A, más el resto a 10%, sumaría en total \$ 510 (400+110).

Proyecto B



⁵ Llamada así en honor a su descubridor, Irving Fisher, quien también descubrió el VAN.

Proyecto A + \$ 100 a la tasa de oportunidad:

| | 0 | 1 año |
|--------------|-------------|----------------------------------|
| Proyecto A | | |
| \$ 100 a 10% | -100 | 400 |
| | <u>-100</u> | <u>110</u> ($100 \times 1,10$) |
| | -200 | 510 |

Ahora se aprecia por qué conviene invertir en el proyecto B, que genera \$ 700 al final del año. De esta forma, invirtiendo la misma cantidad de dinero, el flujo de fondos final es mayor con el proyecto B en \$ 190 (700-510). La decisión de elegir el proyecto B está, entonces, justificada y es la misma decisión que hubiésemos adoptado de aplicar el criterio del VAN.

Volvamos por un momento al índice de rentabilidad examinado en la sección anterior. Recuerde de que teníamos los mismos proyectos A y B, que analizamos confrontando el VAN y la TIR competiendo por los fondos, y en este caso también podemos realizar el análisis diferencial. El flujo de efectivo de B-A se muestra en la tabla 10.9. En ese caso, el IR incremental B-A sería $272,7 / 100 = 2,72$ y deberíamos aceptar el proyecto B frente al A. De nuevo, el criterio del VAN no se habría equivocado: la corrección que hacemos al IR nos dice que debemos elegir el proyecto B.

| Proyecto | FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | VAN al 10% (\$) | IR (%) |
|----------|----------------------|----------------------|-----------------|--------|
| B-A | -100 | 300 | 272,72 | 2,72 |

Tabla 10.9. El IR incremental B-A

Igual inversión original, diferente distribución temporal del flujo de efectivo

En el ejemplo que sigue tenemos dos proyectos que tienen el mismo desembolso inicial pero difieren en cuanto al desarrollo del flujo de efectivo: mientras el proyecto A tiene los ingresos más altos al principio y al final tiene ingresos más bajos, el proyecto B presenta el caso inverso, como se observa en la tabla 10.10.

| Proyecto | FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | FF ₂ (\$) | FF ₃ (\$) | TIR (%) | VAN al 10% (\$) |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------|
| A | 1.000 | 800 | 500 | 100 | 26,0 | 215,6 |
| B | 1.000 | 100 | 500 | 1.000 | 20,4 | 255,4 |
| B-A | 0 | -700 | 0 | 900 | 13,4 | 39,82 |

Tabla 10.10. Análisis del desarrollo de flujo de efectivo

Como vuelve a aparecer la contradicción entre ambos métodos, volvemos a calcular la TIR incremental B-A y, nuevamente, el proyecto B (que es el que tiene el mayor VAN) resulta ser la elección correcta.

Luego de ver los ejemplos anteriores, resulta apropiado reflejar en la figura 10.5 las funciones del VAN de ambos proyectos para ver cómo evolucionan éstos a medida que cambia la tasa de descuento. Observe el lector que para la tasa de 13,4 % se produce una intersección entre ambas funciones. A esa tasa de interés, llamada **tasa de Fisher**, los VAN de ambos proyectos se igualan, como era de esperarse, ya que dicha tasa representa la TIR incremental de un proyecto frente al otro. La TIR incremental también establece una zona de concordancia y una zona de contradicción entre ambos criterios de elegibilidad. A la derecha de la tasa de Fisher,

cualquier tasa de interés generaría un VAN más alto para el proyecto A y, como éste también tiene la TIR más alta, habría concordancia: ambos seleccionarían el proyecto A.

Si la tasa de corte se situara a la izquierda de la tasa de Fisher –como ocurre en nuestro ejemplo– entonces aparece una zona de contradicción, pues por el método de la TIR siempre seguiría seleccionando el proyecto A que tiene la TIR más alta, pero según el criterio del VAN, elegiría el proyecto B.

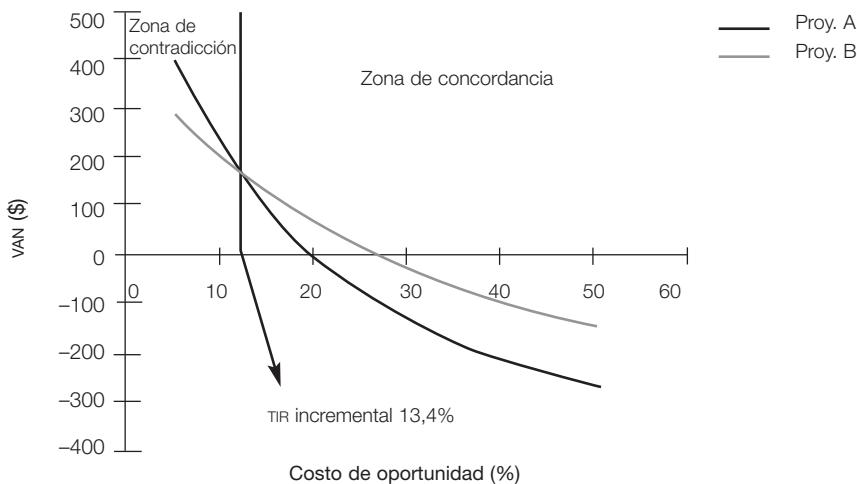


Figura 10.5. Tasa de Fisher o TIR incremental

El efecto de la tasa de descuento en el VAN depende del desarrollo del flujo de efectivo. En general, aquellos proyectos con ingresos más altos al final resultarán con VAN más altos frente a aquellos proyectos cuyos ingresos más altos se producen al principio, cuando las tasas de descuento son “bajas”. Se cumple el caso inverso cuando las tasas son “altas”⁶.

Diferente vida útil

En el ejemplo que aparece en la tabla 10.11, el proyecto A tiene una vida útil de tres períodos, mientras que el proyecto B supone perpetuidad, es decir, generaría fondos por valor de \$ 200 en forma perpetua:

| Proyecto | FF ₀ | FF ₁ | FF ₂ | FF ₃ | FF ₄ | TIR (%) | VAN AL 10% (\$) |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|
| A | 1.000 | 400 | 500 | 600 | 0 | 21,6 | 227,65 |
| B | 1.000 | 200 | 200 | 200 | 200 → ∞ | 20,0 | 1.000 |
| B-A | 0 | -200 | -300 | -400 | 200 → ∞ | 19,2 | 772,35 |

Tabla 10.11. Diferente vida útil de dos proyectos

En una sección posterior mostramos dos proyectos que involucran maquinarias con diferente vida útil, pero, como se pueden renovar, es posible igualar la vida útil para su comparación. En

⁶ Desde luego, tasas “bajas” o tasas “altas” es, en este caso, un concepto relativo.

este caso no lo hicimos, pues asumimos que el proyecto A finaliza en el tercer año y no existe posibilidad de reinvertir en éste y no puede hacerse la comparación igualando vidas. No obstante, pudo verse que la TIR conducía a error si se interpretaba en forma directa.

Cuando los proyectos difieren en su vida útil, la aplicación de la regla directa del VAN también puede fallar. En la sección donde tratamos el criterio de la TIR modificada, volvemos sobre el caso de la comparación de proyectos con diferentes vidas y la forma de resolverlo.

b) Proyectos de endeudamiento

Es necesario invertir la regla de decisión de la TIR cuando valuamos "proyectos de endeudamiento". Cuando prestamos o invertimos dinero, siempre procuramos obtener la máxima tasa de retorno. En la tabla 10.12 aparece un proyecto X que tiene un VAN de \$ 90,91 y una TIR de 20% y, por lo tanto, es un buen proyecto y merece aceptarse. En la misma tabla aparece un proyecto Z, que también tiene una TIR de 20%, pero el proyecto Z se trata de un proyecto de endeudamiento; cuando nos endeudamos, el flujo inicial es positivo (por el monto que recibimos en préstamo) y luego siguen una serie de pagos. En estos casos, la regla de la TIR es la inversa: deberíamos aceptar aquellos proyectos de endeudamiento si su TIR es menor que el costo de oportunidad del capital. El proyecto Z tiene una TIR de 20% (sí, tiene signo positivo) y un VAN de \$ -90,91. En este caso, la aplicación de la regla formal de la TIR (aceptar los proyectos que superan el costo de oportunidad del capital) resultaría en una incorrecta decisión de aceptación del proyecto, si lo aceptamos sólo por superar el costo de oportunidad.

| Proyecto | FF ₀ | FF ₁ | TIR (%) | VAN a 10% (\$) |
|----------|-----------------|-----------------|---------|----------------|
| X | -1.000 | 1.200 | 20 | 90,91 |
| Z | 1.000 | -1.200 | 20 | -90,91 |

Tabla 10.12. La TIR del préstamo y la TIR del endeudamiento

Observe en la figura 10.6 cómo, al aumentar el costo de oportunidad del capital, aumenta el VAN; cuanto mayor sea la diferencia entre éste y la TIR del préstamo, más conveniente será para el prestatario.

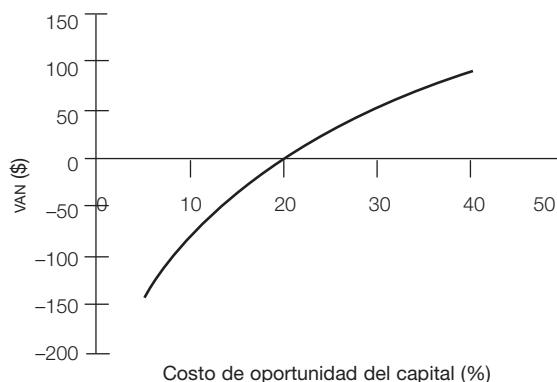


Figura 10.6. TIR del proyecto de endeudamiento

La crítica que se realiza en estos casos es que la TIR no tiene en cuenta la inversión en los signos del flujo de efectivo; no cambia el signo del resultado. En realidad, esta crítica no es realmente un problema si recordamos que cuando usted pide dinero en un préstamo, debe pagar un interés, no recibarlo. El problema desaparece cuando consideramos la TIR del proyecto de endeudamiento como una “tasa de pago”, que es lo que en realidad representa, y no como una tasa de rentabilidad.

c) La estructura temporal de la tasa de interés

En el capítulo 6 vimos que existe una estructura temporal para la tasa de interés, que nos decía que el mercado descuenta con una tasa diferente el pago que ha de hacerse en un año dado, y que las tasas varían año a año. En circunstancias normales, cada pago que se realiza en un año es descontado con una tasa más alta conforme nos alejamos en el tiempo. Así, la tasa de interés del segundo año es mayor que la del primero, la del tercero mayor que la del segundo y así sucesivamente. La regla de decisión de la TIR nos dice que debemos comparar ésta con la tasa de oportunidad para establecer la bondad de una inversión. Pero, dado que la tasa de oportunidad cambia de período a período, ¿con cuál tasa debemos comparar la TIR? ¿Con la del primer año? ¿Con la del segundo? ¿Con la del tercero? Aquí la TIR no es capaz de eludir la estructura temporal de la tasa de interés, a menos que calculemos una media ponderada para las distintas tasas de interés, algo que, por razones de simplicidad, no suele realizarse.

d) Multiplicidad o ausencia de TIR

Siempre que se analizan proyectos “simples” habrá una sola TIR, pero cuando usted se enfrenta a proyectos “no simples”, donde los flujos de fondos cambian de signo en más de una oportunidad, pueden ocurrir dos cosas: a) que el proyecto tenga más de una TIR (esto es, que exista más de una tasa que satisfaga la ecuación $VAN = 0$) y b) que el proyecto no tenga una TIR (es decir que no exista una tasa que satisfaga la ecuación $VAN = 0$). Suponga los siguientes proyectos E, F y G, cuyos flujos de efectivo aparecen en la tabla 10.13.

| Proyecto | FF_0 (\$) | FF_1 (\$) | FF_2 (\$) | TIR (%) | VAN a 10% (\$) |
|----------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------------|
| E | -5.000 | 30.000 | -30.000 | 27 y 373 | -2.520 |
| F | -7.000 | 17.000 | -10.000 | 0 y 43 | 190 |
| G | -2.000 | 5.000 | -5.000 | indeterminada | -1.587 |

Tabla 10.13. TIR múltiple y TIR indeterminada

El hecho de que los proyectos E y F tengan más de una TIR tiene una explicación matemática: por la regla de los signos de Descartes, un polinomio puede tener tantas raíces como cambios de signo haya en su desarrollo. Pero ¿cómo interpretar los resultados? La verdad es que no vale la pena; una inversión sólo puede tener un resultado, que es lo que ocurría en los proyectos denominados “simples” cuando había un solo cambio de signo en el flujo de fondos. No tiene sentido preguntarse cuál de las dos TIR es la correcta, puesto que muy posiblemente ninguna lo sea; no tiene sentido decir que el proyecto E rinde 27% y 373%, de la misma manera

que no tiene sentido decir que el obelisco mide 27 metros y 373 metros de altura. En el caso del proyecto G, la respuesta sería aún más absurda, puesto que no hay una TIR que satisfaga la ecuación, lo que es equivalente a decir que el Obelisco no tiene altura. La respuesta de la TIR en este caso debe desecharse, ya que representa un número que no tiene ninguna utilidad; el resultado sólo es verdadero en una ecuación matemática, como se observa en la tabla 10.14, donde el VAN del proyecto E es negativo para tasas de descuento inferiores a 27%, se vuelve positivo para tasas entre 27% y 373% y vuelve a ser negativo para tasas más altas.

| k (%) | VAN proy. E (\$) | VAN proy. F (\$) | VAN proy. G (\$) |
|---------|------------------|------------------|------------------|
| 0 | -5.000,00 | 0 | -2.000,00 |
| 10 | -2.520,66 | 190,08 | -1.586,78 |
| 25 | -200,00 | 200,00 | -1.200,00 |
| 100 | 2.500,00 | -1.000,00 | -750,00 |
| 150 | 2.200,00 | -1.800,00 | -800,00 |
| 200 | 1.666,67 | -2.444,44 | -888,89 |
| 250 | 1.122,45 | -2.959,18 | -979,59 |
| 300 | 625,00 | -3.375,00 | -1.062,50 |
| 350 | 185,19 | -3.716,05 | -1.135,80 |
| 400 | -200,00 | -4.000,00 | -1.200,00 |

Tabla 10.14. VAN del proyecto E

En las figuras 10.7, 10.8 y 10.9 puede apreciarse cómo existe más de una TIR en los proyectos E y F y que no hay una solución para el proyecto G (la solución es indeterminada, pues no hay ninguna tasa de interés que satisfaga la ecuación $VAN = 0$).

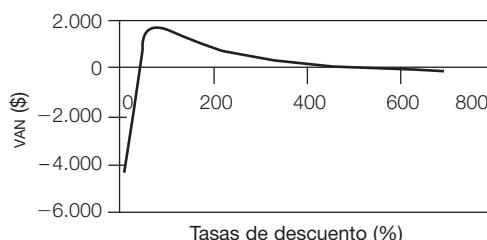


Figura 10.7. TIR múltiple en el proyecto E

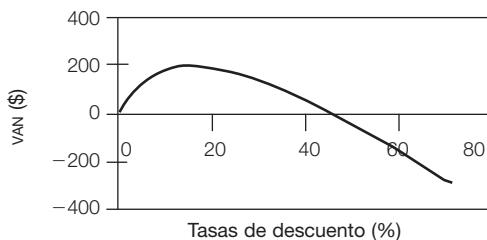


Figura 10.8. TIR múltiple en el proyecto F

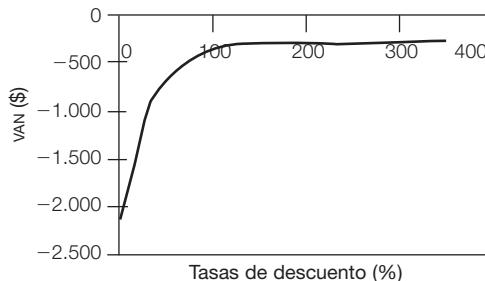


Figura 10.9. TIR indeterminada en el proyecto G

Observe que también el VAN en estos casos nos da una respuesta confusa: en los tres proyectos, según el rango de tasas de interés que consideremos, aparece una zona confusa donde el VAN aumenta a medida que la tasa de interés también lo hace, cuando, en realidad, en un proyecto convencional el VAN es una función decreciente de la tasa de interés. Este efecto es causado por la disminución en valor presente del flujo de fondos negativo, que durante cierto intervalo hace que el VAN aumente. El atajo clásico para solucionar este problema propone calcular directamente el VAN, aunque los economistas financieros han buscado métodos que permitan un cálculo de la rentabilidad periódica de la inversión en los casos en que se produce este inconveniente.

Describiremos a continuación el criterio de la TIR modificada (TIRM).

e) La reinversión de fondos y la TIR modificada (TIRM)

Como se comentó antes, la TIR representa un rendimiento calculado *ex-ante*; la verdadera rentabilidad del proyecto solamente se conocerá con exactitud al final de la vida de éste. La rentabilidad *ex-post* dependerá fundamentalmente de la tasa a la que puedan reinvertirse los fondos. Supongamos que usted tiene un proyecto cuya TIR es de 50%: la posibilidad de mantener ese rendimiento dependerá en mucho de sus oportunidades de crecimiento, pues la empresa debería poder reinvertirlos en el mismo proyecto o encontrar continuamente proyectos con la misma TIR de 50%. Lo más probable es que si usted encontró un negocio “estrella”, más tarde o más temprano la competencia y la aparición de productos sustitutos hará que la reinversión de fondos se realice a una tasa más baja; en ese caso, la rentabilidad al vencimiento será menor que la TIR.

El criterio de la TIR modificada (TIRM) procura obtener una medida de rentabilidad periódica cuando se sospecha que los flujos de fondos no podrán reinvertirse a la misma TIR del proyecto calculada previamente. Como veremos, en algunos casos puede darnos la respuesta correcta cuando la TIR daba respuestas incorrectas en:

- Los problemas asociados con los proyectos no convencionales.
- La mayoría de los conflictos asociados con el ordenamiento o jerarquización de proyectos competitivos.

La TIR modificada se define como la **tasa de descuento que iguala el valor actual del valor terminal del flujo de efectivo con el desembolso inicial**:

$$FF_0 = \frac{\sum_{j=1}^n FF_j (1 + k)^{n-j} - \sum_{j=1}^n FF_n (1 + kd)^{n-j}}{(1 + TIRM)^n}$$

El “valor terminal” resulta de capitalizar los flujos de efectivo del proyecto hasta el final de su vida. Se supone que los flujos positivos (FF_j) son reinvertidos al costo de oportunidad del capital (suponiendo también que el rendimiento de oportunidad siempre se encuentra disponible) y que los flujos negativos (FF_n) son financiados a una tasa kd , también hasta el final de la vida del proyecto⁷. Es decir, “llevamos todo hasta el final”. Luego, la tasa que descuenta dicho valor terminal por n períodos, igualándolos al desembolso inicial de la inversión, es la TIR modificada (TIRM). Para calcularla, hacemos un pasaje de términos y obtenemos:

$$TIRM = \left[\frac{\sum_{j=1}^n FF_j (1 + k)^{n-j} - \sum_{j=1}^n FF_n (1 + kd)^{n-j}}{FF_0} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

Observe que la fórmula nos dice que debemos calcular la tasa equivalente de rendimiento suponiendo la reinversión de fondos positivos al costo del capital y el financiamiento de los flujos de efectivo negativos a la tasa que se cobra por financiarlos.

La TIRM tiene una ventaja significativa con respecto a su prima hermana, la TIR. Es una tasa de rentabilidad compuesta que asume que el flujo de efectivo es reinvertido al costo de capital, mientras que la TIR asume la reinversión a la misma TIR. Generalmente, suponer que la reinversión se realiza al costo de capital es un mejor supuesto, de modo que la TIRM mide mejor la verdadera rentabilidad periódica del proyecto.

Por caso, supondremos un proyecto que requiere desembolsos al inicio, luego genera ingresos por un determinado período y más tarde requiere otra inyección de dinero para completarlo.

Reinversión de fondos

Juan es un constructor que se encontraba analizando los flujos de efectivo de un proyecto de construcción de viviendas. Como la mayoría de los empresarios, tenía inclinación por las medidas de rentabilidad que pudieran expresarse en un porcentaje. Al serle expuesta la TIR del proyecto, la primera impresión de Juan fue sospechar acerca de 39% como tasa de rentabilidad anual. No creía que el proyecto pudiera generar tamaña rentabilidad y, por otra parte, le preocupaba el desembolso que habría que realizar en el tercer año. El flujo de fondos del proyecto para la construcción de viviendas se observa en la tabla 10.15:

⁷ Existen otras formas de calcular la TIRM. La forma que propone actualizar los flujos negativos con el costo de oportunidad se describe más adelante.

| FF ₀ (\$) | FF ₁ (\$) | FF ₂ (\$) | FF ₃ (\$) | FF ₄ (\$) | FF ₅ (\$) | TIR (%) | VAN al 10% (\$) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------|
| -10.000 | 5.000 | 10.000 | -2.000 | 4.000 | 5.000 | 39,4 | 7.143,9 |

Tabla 10.15. TIR del proyecto de construcción de viviendas

En procura de una medida de rentabilidad que contemplara que la reinversión de los fondos a la TIR quizás no fuera posible y que, por otra parte, incluyera la forma en que se financiaría el egreso del tercer año, los analistas del proyecto calcularon la **TIR modificada**.

Una forma de hacerlo consiste en suponer la reinversión de los flujos de efectivo positivos a una tasa de reinversión segura (por convención se utiliza la tasa de oportunidad de 10%, ya que ésta representa la oportunidad de invertir los fondos en un proyecto de riesgo similar) hasta el final del quinto año, cuando termina el proyecto. Los flujos de efectivo negativos se supone que son financiados a la tasa que nos cueste el capital, que en este ejemplo es de 8%. De esta forma, esos flujos son vistos como financiando el faltante de fondos hacia el futuro. El valor acumulado al final resulta ser el valor futuro de los flujos de efectivo. Por último, se realiza el cociente entre el valor futuro de los fondos acumulados y el desembolso inicial, elevado al inverso del número de períodos que dura el proyecto:

$$\text{TIRM} = \left[\frac{5.000 (1,10)^4 + 10.000 (1,10)^3 + 4.000 (1,10) + 5.000 - 2.000 (1,08)^2}{10.000} \right]^{\frac{1}{5}} - 1 = \left[\frac{27.697,7}{10.000} \right]^{\frac{1}{5}} - 1 = 0,226$$

El número 27.697,7 representa el “valor terminal” de los flujos positivos que son reinvertidos a 10% y los flujos negativos que son financiados a 8%. Finalmente, relacionando el valor terminal con el desembolso inicial y calculando una tasa equivalente para el período de 5 años, se obtiene la **TIR modificada**.

La TIRM es de 22,6 %, que resulta inferior a la TIR que calculamos originariamente. La diferencia se explica por la reinversión de fondos a una tasa inferior a 39,4% y el efecto de financiarse a 8%.

Otra forma de calcular la TIR modificada

Existe una variante para calcular la TIRM, que consiste en actualizar los flujos negativos con la tasa de oportunidad hasta el momento cero, integrándolos al desembolso inicial (asimilándolos a una inversión), y capitalizar los flujos positivos hasta el final de la vida útil también con la tasa de corte. La TIR modificada que resulta en este caso es de 21%, algo menor a 22,6% que obtuvimos con el método anterior.

$$\text{TIRM} = \left[\frac{5.000 (1,10)^4 + 10.000 (1,10)^3 + 4.000 (1,10) + 5.000}{10.000 + 2.000/(1,08)^3} \right] - 1 = 0,21$$

El problema que presenta este método es que, al actualizar los flujos de efectivo negativos, cuanto más alta sea la tasa para financiarlos, menor será en valores presentes, con lo cual au-

menta la TIR modificada. Como vemos, este método no hace explícito el desarrollo del flujo de fondos para el financiamiento, cuando la práctica usual sería financiarlo hacia el futuro⁸.

Ejemplo de aplicación con Excel

Supongamos que usted es un comerciante que lleva cinco años en el sector pesquero, momento en que compró un barco. Para ello pidió un préstamo de \$ 120.000 con una tasa de interés anual de 10%. Con el producto de la pesca ha obtenido \$ 39.000, \$ 30.000, \$ 21.000, \$ 37.000 y \$ 46.000 durante esos cinco años de actividades. Durante este tiempo, ha reinvertido las ganancias y ha obtenido beneficios anuales de 12%. En una hoja de cálculo, la cantidad del préstamo se introduce como \$ 120.000 en la celda B1 y las cinco ganancias anuales se introducen en las celdas B2:B6. Para calcular la tasa interna de retorno modificada después de cinco años:

TIRM (B1:B6; 10%; 12%), es igual a 12,61%

Para calcular la TIRM después de tres años:

TIRM (B1:B4; 10%; 12%), es igual a -4,80%

Para calcular la TIRM después de cinco años basada en una tasa de reinversión de 14%:

TIRM (B1:B6; 10%; 14%), es igual a 13,48%

Recursos auxiliares 10.3. Obtención de la TIRM con planilla de cálculo

Vamos ahora a volver sobre los ejemplos donde mostramos algunas complicaciones de la TIR, para ver cómo la TIRM puede enfrentarse con dichos inconvenientes. Para ello reproduciremos esos ejemplos en las tablas 10.16, 10.17, 10.18 y 10.19, para realizar una comparación entre los resultados que arrojan el VAN, la TIR y la TIRM. El VAN siempre es calculado con una tasa de 10%.

a) El problema del tamaño de la inversión inicial

| | FF ₀ | FF ₁ | FF ₂ | FF ₃ | TIR (%) | TIRM (%) | VAN (\$) |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|----------|
| A | -100 | 400 | 0 | 0 | 300 | 300 | 263,64 |
| B | -200 | 700 | 0 | 0 | 250 | 250 | 436,36 |
| B-A | -100 | 300 | 0 | 0 | 200 | 200 | 172,73 |

Tabla 10.16. TIRM para el ejemplo del tamaño diferente de la inversión

Volviendo a nuestro problema del tamaño inicial, y calculando la TIRM, podemos ver que el VAN es un criterio superior en este caso a la TIR y a la TIRM, pues selecciona el proyecto correcto (B) indicando la cantidad en que varía la riqueza del accionista. Sin embargo, cuando calculamos la TIR incremental y la TIRM incremental, observamos que ambas son capaces de funcionar tan bien como el método del VAN, seleccionando el proyecto B (ambas resultan de 200%).

⁸ Una discusión sobre el tema puede encontrarse en McDaniel, McCarty y Jessell (1988).

b) Diferente patrón del flujo de efectivo

| | FF ₀ | FF ₁ | FF ₂ | FF ₃ | TIR (%) | TIRM (%) | VAN (\$) |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|----------|
| A | -1.000 | 800 | 500 | 100 | 25,99 | 17,4 | 215,63 |
| B | -1.000 | 100 | 500 | 1.000 | 20,44 | 18,7 | 255,45 |
| B-A | 0 | -700 | 0 | 900 | 13,39 | 12,2 | 39,82 |

Tabla 10.17. TIRM para el ejemplo de la diferente distribución del flujo de efectivo

Observe que la TIRM y el VAN dan el mismo resultado, ya que ambos seleccionan el proyecto B. En este caso, el criterio de la TIRM conduce al mismo resultado que el análisis incremental.

c) Proyectos no convencionales

| Proyecto | FF ₀ | FF ₁ | FF ₂ | TIR (%) | TIR 2 (%) | TIRM (%) | VAN a 10% (\$) |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|----------|----------------|
| E | -5.000 | 30.000 | -30.000 | 26,79 | 373,2 | -22,5 | -2.520,66 |

Tabla 10.18. TIRM en proyectos no convencionales

Una vez más, el VAN y la TIRM nos dan el mismo resultado: el proyecto debe ser rechazado, pues el VAN es negativo y la TIRM es menor al costo de oportunidad.

d) Proyectos con diferente vida útil: cuando el VAN puede fallar

Hasta donde hemos visto, el VAN, más allá de dar una respuesta confusa en el caso de proyectos no convencionales (donde el VAN aumentaba para cierto intervalo de crecimiento del costo de oportunidad), siempre nos daba la respuesta correcta. Vamos a mostrar ahora un caso donde el VAN nos da una respuesta incorrecta, que es el caso de los proyectos con diferente vida. Esto es muy común en las decisiones de reemplazo de maquinarias, en proyectos de forestación y hasta en los bonos u obligaciones financieras.

La decisión de reemplazar una maquinaria envuelve dos proyectos mutuamente excluyentes: mantener la vieja o comprar una nueva. Imagine que la compañía Calçados Beira Río está evaluando la compra de una maquinaria para la fabricación de calzado y cuenta con dos alternativas: la maquinaria A que tiene una vida útil de cuatro años, y la maquinaria B, que deberá reemplazarse al cabo de dos años. Cuando calculamos el VAN, la TIR y la TIRM de ambas alternativas, el criterio del VAN nos dice que la maquinaria A es la mejor alternativa, según puede apreciarse en la tabla 10.19:

| Proyecto | T años de cada proyecto | | | | | | Vida común 4 años | | | | |
|------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|----------------|---------|----------|----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | TIR (%) | TIRM (%) | VAN a 10% (\$) | TIR (%) | TIRM (%) | VAN a 10% (\$) |
| A (4 años) | -40.000 | 8.000 | 14.000 | 15.000 | 17.000 | 11,8 | 11,2 | 1.723,93 | 11,77 | 11,2 | 1.723,93 |
| B (2 años) | -20.000 | 10.000 | 15.000 | 0 | 0 | 15,1 | 11,6 | 1.487,60 | 15,14 | 12,0 | 2.717,02 |

Tabla 10.19. VAN, TIR y TIRM para proyectos con diferentes vidas útiles

Aunque el proyecto A dura cuatro años y tiene el mayor VAN, todavía debemos dar un paso más para tomar la decisión correcta. **El caso de los proyectos con diferente vida nos plantea un ejemplo donde el VAN nos da, en primera instancia, una respuesta incorrecta.** Si nosotros eligiéramos el proyecto B de dos años, tendríamos al cabo de ese período una segunda oportunidad de inversión. La pregunta relevante que debemos hacernos es: ¿qué ocurre al final de la vida del proyecto más corto? Lo más probable es que la compañía reemplace la inversión por una similar o un proyecto similar. Este es el caso de la **cadena de reemplazos** a lo largo de un horizonte común de tiempo. Cuando son ajustados, tanto el VAN como la TIRM dan la respuesta correcta.

Para realizar una comparación apropiada utilizamos la técnica de la **cadena de reemplazos**, que consiste en evaluar el proyecto de dos años como si al final del segundo año fuera realizado un reemplazo de la maquinaria por \$ 20.000, lo que generaría una nueva corriente, idéntica a la anterior por otros dos años. En ese caso, el flujo de efectivo del proyecto B a 4 años se veía así:

| Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| -20.000 | 10.000 | -5.000 | 10.000 | 15.000 |

Tabla 10.20. Proyecto B con cadena de reemplazos

El flujo de efectivo del segundo año es igual a \$ -15.000 pues, si bien ese año ingresan \$ 15.000, debe realizarse la inversión de reemplazo por \$ 20.000.

De esta forma, igualamos la vida de ambos proyectos en un horizonte común de cuatro años. Luego calculamos el VAN, la TIR y la TIRM para el proyecto B con una vida de cuatro años, y entonces realizamos una comparación con las tres medidas de rentabilidad.

Observe que antes de igualar las vidas de ambos proyectos, el proyecto A hubiera sido elegido por el criterio del VAN, mientras que el proyecto B hubiera sido seleccionado por los criterios de la TIR y la TIRM. Una vez que se igualan las vidas en cuatro años, tanto el VAN como la TIR y la TIRM nos dicen que el proyecto B es el más rentable (ver las últimas tres columnas de la tabla 10.19).

El método de la anualidad equivalente

Aunque el ejemplo anterior demostró que es necesario extender el análisis, si estamos comparando proyectos mutuamente excluyentes con vidas diferentes, en la práctica el cálculo puede ser un poco más complejo. Podríamos tener que comparar proyectos de 4,5 y 9 años, en cuyo caso sólo encontraríamos un múltiplo común en 180 períodos. En estos casos, es posible utilizar un segundo procedimiento: la anualidad equivalente. Éste consiste en calcular la anualidad que iguala el valor presente de ambos proyectos (que es igual al valor presente del flujo de efectivo). Recuerde que la fórmula para el cálculo de la anualidad equivalente o cuota de una renta fue vista en el capítulo 5, donde tratamos el valor tiempo del dinero:

$$\text{Proyecto A: } 41.723,93 \times \frac{(1,10)^4 \times 0,10}{(1,10)^4 - 1} = 13.162,68$$

$$\text{Proyecto B: } 21.487,60 \times \frac{(1,10)^2 \times 0,10}{(1,10)^2 - 1} = 12.380,95$$

Luego podemos considerar el valor presente de la perpetuidad de cada anualidad equivalente:

$$13.162,68/0,10 = 131.626,82$$

$$12.380,95/0,10 = 123.809,50$$

En estos casos, es posible utilizar un segundo procedimiento: la anualidad equivalente. Éste consiste en calcular la anualidad que iguala el valor de ambos proyectos. El valor de un proyecto es igual al valor presente del flujo de efectivo que se obtiene sumando el VAN a la inversión inicial. En el caso del proyecto A es $1\ 723,93 + 40\ 000 = 41\ 723,93$ y en el caso del proyecto B es $1\ 487,60 + 20\ 000 = 21\ 487,60$. Recuerde que la fórmula para el cálculo de la anualidad equivalente fue vista en el capítulo 5, donde tratamos el valor tiempo del dinero:

- Incorpora la correcta tasa de reinversión.
- Evita el problema que tiene la TIR cuando el proyecto tiene flujos no convencionales.
- Evita la mayoría de los problemas cuando tratamos con proyectos mutuamente excluyentes.

La TIRM es un buena medida, al igual que el VAN, para ordenar proyectos, salvo aquellos que difieren en el tamaño de la inversión. En este caso, la TIRM es inferior al VAN. Aquí los analistas deberían utilizar la TIRM incremental o el VAN, con el que todavía tendría problemas en proyectos de vida desigual. Pero la TIRM es una medida superior a la TIR para determinar la verdadera rentabilidad periódica del proyecto. Puede ser fácilmente calculada con la ayuda de planillas de cálculo y vale la pena el esfuerzo extra para evaluar cursos alternativos de acción en las decisiones financieras.

8. Cálculo del VAN y la TIR con flujos no periódicos

A veces es posible que los flujos de efectivo se produzcan a intervalos irregulares de tiempo. Volvamos por un momento al proyecto de la cadena de pizzerías y supongamos que los flujos de efectivo se producen en las fechas que se observan en la tabla 10.21.

| Proyecto | 31/12/01 | 29/06/02 | 29/06/03 | 28/06/04 | TIR (%) | VAN a 10% (\$) |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------------|
| A | -1.000 | 500 | 500 | 800 | 47,1 | 541,52 |

Tabla 10.21. VAN y TIR no periódicos

Si, contra los pronósticos iniciales, el primer flujo de fondos se produce más rápidamente de lo calculado (90 días después de la inversión inicial), tendrá un impacto positivo en el VAN y la TIR. En estos casos, debemos calcular el **VAN no periódico** y la **TIR no periódica**. Para hacerlo, procedemos a ajustar los exponentes de los factores de actualización de acuerdo con la siguiente forma:

a) Para el primer flujo el exponente será:

$$\frac{\text{Cantidad de días período irregular}}{365} = \frac{60}{365} = 0,164$$

Se supone que los flujos de efectivo son anuales, por lo cual consideraremos un año civil con 365 días, aunque podría establecerse un período base diferente.

- b) Para los períodos siguientes: se suma 1 al valor obtenido en a). Note que el valor del exponente del primer período es 0,16, el segundo 1,16 y el tercero 2,16.

$$\text{VAN no periódico} = -1.000 + \frac{500}{(1 + 0,10)^{180/365}} + \frac{500}{(1 + k)^{545/365}} + \frac{800}{(1 + k)^{910/365}} = 541,52$$

La función **TIR** no periódica de Excel realiza este cálculo mucho más rápidamente, ya que incorpora tanto los valores del flujo de fondos como las fechas en que se producen, según puede verse en el cuadro recursos auxiliares 10.4. La función **TIR** no periódica en realidad calcula primero una **TIR** diaria, asumiendo flujos iguales a 0 (cero) en las fechas que no se producen ingresos; finalmente, esta tasa es anualizada entregando la función una **TIR** anual.

| B | C | D | E | F | G | H |
|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------|
| | | | | | | |
| Proyecto | 31/12/01 | 29/06/02 | 29/06/03 | 28/06/04 | VAN al 10% | TIR |
| A | -1000 | 500 | 500 | 800 | 541,52 | 47,1% |
| | | | | | | |

TIR.NO.PER

Valores C25:F25 = {-1000;500;500;800}

Fechas C24:F24 = {37256;37436;37801}

Estimar =

= 0,47097519

Devuelve la tasa interna de retorno para un flujo de caja que no es necesariamente periódico.

Valores es un flujo de caja, no necesariamente periódico, que corresponde al plan de fechas de pagos.

Resultado de la fórmula = 0,47097519 Aceptar Cancelar

Recursos auxiliares 10.4. La **TIR** no periódica en la planilla de cálculo

Resumen

Cuando se considera una inversión individual y el flujo de fondos es simple, el **VAN**, la **TIR**, la **TIRM** y el índice de rentabilidad conducen a la misma decisión (aceptar o rechazar el proyecto). El **VAN**, como regla matemática directa, es la que se equivoca con menor frecuencia. Por ejemplo, hemos visto que las reglas directas pueden fallar en los siguientes casos:

- Proyectos mutuamente excluyentes.
- Flujos de fondos con más de un cambio de signo.

Los inconvenientes de interpretación que presenta la TIR, y las otras reglas que explicamos en algunos problemas prácticos, ha generado un marco de análisis académico donde suele realizarse una serie de críticas para justificar la adopción del VAN como el método apropiado. Sin embargo, la TIR es utilizada con frecuencia por los analistas de bonos y los empresarios encuentran muy intuitiva una medida de la rentabilidad periódica de la inversión. A menudo, los empresarios suelen utilizar el VAN y complementarlo con el período de repago o el índice de rentabilidad.

La TIR, si se conocen bien sus peligros, puede utilizarse y, además, es una medida fácil de comunicar; si se tienen dudas acerca de poder reinvertir los fondos a la misma TIR, todavía podemos calcular la TIR modificada.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del VAN previamente debe estimarse el costo del capital, un proceso no exento de dificultades que puede consumir mucho tiempo y que, en el mejor de los casos, provee una estimación. Sin embargo, es posible calcular la TIR sin necesidad de estimar el costo de capital y decidir sobre la base de ella. Por ejemplo, si no se conoce el costo de capital pero la TIR es suficientemente alta como para pensar que lo supera, el proyecto podría ser adelantado.

A veces, algunos de los inconvenientes de la TIR se solucionan calculando la TIR incremental o la TIR modificada, que en algunos de los ejemplos que vimos daba la misma respuesta que el VAN, excepto en el caso del diferente tamaño inicial. El VAN también fallaba cuando se aplicaba directamente la regla en proyectos con diferente vida útil. Ninguna regla matemática es a prueba de balas; le aconsejamos, particularmente en proyectos que compiten por los recursos, ser cuidadoso con la utilización de reglas *ad-hoc* como, por ejemplo, decidir la inversión en la medida que **el índice de rentabilidad supere un determinado coeficiente o el período de repago sea menor a x años**. Las reglas *ad-hoc* a veces funcionan bien pero no siempre lo hacen. El VAN, junto con la TIR y la TIRM, con las adaptaciones del caso, puede ser complementario y no sustitutivo.

Preguntas

1. Responda las siguientes preguntas:

- a) Las TIR de los proyectos A y B son de 40 y 50%, respectivamente. Ambos proyectos tienen flujos convencionales y el mismo VAN a una tasa de 10%. ¿Cuál de los dos proyectos tiene el flujo de efectivo de mayor valor absoluto?
- b) El VAN del proyecto A es mayor que el VAN del proyecto B cuando el costo de oportunidad es igual a cero. Ambos proyectos tienen flujos convencionales e igualan su VAN cuando el costo de oportunidad es igual a 10%. ¿Cuál de los dos proyectos tiene la TIR más alta?
- c) Los proyectos A y B tienen exactamente el mismo desembolso inicial, flujos convencionales y ofrecen la misma TIR, que supera el costo de oportunidad del capital. Los flujos de efectivo generados por el proyecto A son mayores que los del proyecto B, pero se producen más tarde. ¿Cuál de los dos proyectos tiene el VAN mayor y por qué?

- d) En un proyecto convencional o simple (un flujo negativo inicial y luego siempre flujos positivos), ¿el período de recupero descontado es siempre inferior a la recuperación simple? Explique su respuesta.
- e) Si un proyecto tiene flujos de efectivo convencionales y el período de recupero descontado es inferior a la vida del proyecto, ¿qué podemos decir sobre su VAN?
- f) Si un proyecto tiene flujos de efectivo convencionales y un VAN positivo, ¿qué podemos decir de: 1) el período de recupero de la inversión 2) el índice de rentabilidad; 3) la TIR?
2. Explique por qué aquellos proyectos que tienen un flujo de efectivo mayor al final de sus vidas tienen un VAN más sensible a los cambios en la tasa de interés, mientras que los proyectos cuyo flujo de efectivo es mayor al principio de sus vidas tiene un VAN menos sensible a esos cambios
3. ¿Qué relación existe entre la TIR y la rentabilidad requerida a un bono o a una acción? ¿Qué relación existe entre la TIR y la tasa efectiva de un préstamo que calcula intereses sobre saldos?
4. Indique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa:
“El período de recupero descontado garantiza que todos los proyectos que aceptemos nunca tendrán VAN negativo, aunque es posible que rechacemos un buen proyecto, cuyo VAN es positivo.”
5. ¿En qué caso el VAN puede darnos una respuesta confusa y cuándo puede fallar?
6. Señale cuáles son las dos condiciones que deben cumplirse para que el método de la TIR dé la misma respuesta que el VAN:
- Cuando el flujo de efectivo cambia de signo en más de una oportunidad.
 - Cuando los flujos de efectivo se reinvierten a la tasa de corte.
 - Cuando la función del VAN es decreciente respecto de la tasa de interés.
 - Cuando el VAN arroja una respuesta confusa al cambiar el costo de oportunidad.
 - Cuando el proyecto se considera individualmente.
7. ¿Puede haber un proyecto con una TIR negativa?
8. ¿En qué caso podría la TIR ser mayor al costo del capital y, sin embargo, el proyecto debe rechazarse? Señale la respuesta correcta.
- Cuando el flujo de efectivo cambia de signo en más de una oportunidad.
 - Cuando la TIR es muy alta.
 - Cuando la TIR es negativa.

Problemas

- Calçados Ipanema está considerando dos planes de expansión mutuamente excluyentes. El plan A requiere \$ 35.000.000 e involucra la mudanza a una planta mayor, lo que proporcionará un flujo de efectivo de \$ 10.000.000 por año durante veinte años. El plan B requiere \$ 10.000.000 para un proyecto que dará un uso más intenso a la mano de obra y que tiene una corriente esperada de flujo de efectivo de \$ 3.000.000 por año du-

rante 20 años. La tasa requerida de rendimiento de Calçados Ipanema es de 10%.

- a) Calcule el VAN y la TIR de cada proyecto.
 - b) Grafique los perfiles del VAN de los planes A y B y aproxime la tasa de Fisher.
 - c) Proporcione una explicación basándose en las tasas de reinversión y en los costos de oportunidad, argumentando que el método del VAN es mejor que el método de la TIR cuando el costo de oportunidad es de 10%.
2. El proyecto Q tiene una inversión inicial de \$ 7.500 y se espera que produzca un flujo de efectivo de \$ 2.500 anuales durante cinco años. El proyecto S tiene una inversión inicial de \$ 35.000 y se espera que produzca flujos de efectivo de \$ 10.000 anuales durante cinco años.
- a) Calcule el VAN, la TIR y el período de recuperación de cada proyecto, suponiendo una tasa requerida de rendimiento de 10%.
 - b) Si los proyectos son independientes, ¿qué proyecto (o proyectos) debería ser seleccionado? Si son proyectos mutuamente excluyentes, ¿cuál debería ser seleccionado?
3. Examine los siguientes flujos de efectivo para dos inversiones:
- | Año | Inversión A (\$) | Inversión B (\$) |
|-----|------------------|------------------|
| 0 | - 100 | - 100 |
| 1 | 52 | 41 |
| 2 | 63 | 55 |
| 3 | 77 | 110 |
- ¿Cuál es el período de recuperación de las dos inversiones? Si para aceptar una inversión se requiere un recuperación de dos años, ¿cuál de estas dos es aceptable? ¿Es esa necesariamente la mejor inversión? Explique su respuesta.
4. En la pregunta anterior, ¿cuál de las dos inversiones es la mejor si se requiere un rendimiento de 5%?
 5. Una inversión bajo estudio tiene un recuperación de la inversión a cinco años y un costo de \$ 1.000. Si el rendimiento requerido es de 15%, ¿cuál es el VAN en el peor de los casos? Explique su respuesta.
 6. Un bosque puede ser talado al cabo de 2, 4 ó 6 años; cada proyecto de tala representa un proyecto mutuamente excluyente. Ordenados por el VAN, elegiríamos el proyecto de 6 años, por la TIR el de 1 año y por la TIRM el de 6. Igualé las vidas en 6 años y determine qué proyecto debe ser elegido.

| Proyecto | T años de cada proyecto | | | | | | TIR (%) | TIRM (%) | VAN al 10% (\$) |
|----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|-----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | | | |
| 1 año | -1.000 | 1.200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,0 | 11,9 | 82,64 |
| 4 años | -1.000 | 0 | 0 | 0 | 1.600 | 0 | 12,5 | 11,6 | 84,38 |
| 6 años | -1.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.000 | 12,2 | 12,2 | 117,23 |

7. El Gobierno de El Salvador (Centroamérica) se encuentra analizando la concesión de un servicio de provisión de energía. El desembolso inicial del proyecto alcanza a \$684 512 y sería totalmente financiado con capital propio. El rendimiento libre de riesgo es $rf=5\%$, la prima esperada de mercado $rm=7\%$ y el Beta para proyectos similares es 1,1. Sobre la base de estos datos, el Gobierno entiende que un rendimiento justo para este tipo de

proyectos no puede superar 12,7%. La tasa del impuesto a las ganancias es de 30%. Usted es contratado como consultor del Gobierno y debe calcular el ingreso anual para que la TIR del accionista no supere 12,7% anual, completando los datos que faltan en el cuadro del flujo de efectivo. Asuma que no existen valores de recuperación y el proyecto tiene una vida útil de 5 años. Se sugiere utilizar una planilla de cálculo y definir primero las fórmulas para cada fila de resultados, para finalmente utilizar la función "Solver" y obtener por iteración los ingresos anuales que genera una TIR de 12,7% (que es la tasa que iguala el flujo de fondos del proyecto con su inversión inicial).

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ingresos | | | | | | |
| Costos de mantenimiento | 88 979 | 88 979 | 88 979 | 88 979 | 88 979 | 88 979 |
| Depreciación | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 |
| Costos totales | 213 090,8 | 213 090,8 | 213 090,8 | 213 090,8 | 213 090,8 | 213 090,8 |
| Resultado antes de impuestos | | | | | | |
| Impuesto a las ganancias (30%) | | | | | | |
| Resultado después de impuestos | | | | | | |
| Depreciación | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 | 136 902,4 |
| FCF del proyecto | -684 512 | | | | | |

8. Elija una de las siguientes alternativas de inversión, teniendo en cuenta que existen proyectos mutuamente excluyentes y que usted cuenta con \$8.000 para invertir. Utilice los criterios del VAN y el índice de rentabilidad o relación beneficio/costo. El costo de oportunidad es de 10%.

| Período | Alternativa A (\$) | Alternativa B (\$) | Alternativa C (\$) | Alternativa D (\$) |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0 | -8.000 | -8.000 | -4.000 | -4.000 |
| 1 | 2.000 | 2.000 | 1.500 | 1.500 |
| 2 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 1.800 |
| 3 | 3.000 | 6.000 | 2.500 | 2.000 |
| 4 | 6.000 | | | 2.500 |

9. Luego de haber obtenido el VAN de cada proyecto y el índice de rentabilidad, calcule ahora el VAN incremental y el índice de rentabilidad incremental del proyecto C+D sobre el proyecto D.
10. Ahora asuma que todos los proyectos (A, B, C y D) pueden continuarse como si fuera una cadena de renovaciones, de modo que puede igualar sus vidas en 12 años. Recalcule el VAN, el índice de rentabilidad, tanto en sus versiones estándar como incrementales, y conteste si se ha producido algún cambio en el orden de jerarquía.

Capítulo 11

Planificación, análisis del riesgo y opciones reales del proyecto

Introducción

En el capítulo anterior describimos los métodos de evaluación financiera de proyectos, sin entrar en los detalles inherentes a la planificación económico financiera, técnica que fue explicada en el capítulo 4. En este capítulo retomamos el tema, tratando los detalles que aparecen cuando se agrega un proyecto a la compañía: cómo se debe trabajar con los flujos de efectivo incremental, cómo considerar el valor de la continuidad del proyecto o su valor de liquidación, etcétera.

Cuando la firma tiene que tomar decisiones de inversión, debe evaluar los flujos de efectivo esperados en relación con el capital invertido. El objetivo es siempre identificar proyectos que agreguen valor a la firma, optimizando el uso de los recursos humanos y materiales. Esos proyectos son aquellos que generan más ingresos que lo que cuestan y tienen un valor actual neto positivo. Pero no todo consiste en estimar un flujo de efectivo y luego calcular el valor actual neto o su tasa interna de retorno. Este capítulo profundiza en el análisis del riesgo del proyecto. Luego de un cálculo inicial de las medidas de rentabilidad, los directivos financieros quieren saber qué pasa si las cosas no resultan como se pensaron inicialmente. Es por eso que en este capítulo mostramos las técnicas para desarmar la “caja negra” del proyecto. Veremos cómo el **análisis de sensibilidad** nos permite detectar las variables críticas, el **análisis de escenarios con probabilidad ponderada** nos permite obtener un VAN esperado para el proyecto y, además, cómo la simulación de Monte Carlo nos permite ver cuáles son todos los resultados posibles.

Finalmente, muchos proyectos cuentan con opciones reales. Éstas son a veces difíciles de detectar, pero, como veremos luego, pueden ser muy importantes, pues pueden aumentar el valor del proyecto. Calcularemos su valor con las técnicas aprendidas en el capítulo 9. Si después de hacerlo, usted comienza a pensar que el método del valor actual neto puede ser a veces una pierna ortopédica, está ubicado en la dirección correcta.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Planificar el flujo de efectivo de un proyecto, teniendo en cuenta detalles que hacen a la práctica del presupuesto de capital.
- Analizar el riesgo del proyecto, a través del análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios.
- Explorar si el proyecto tiene opciones reales y sumar el valor de éstas al del proyecto.

1. Detalles en la planificación del flujo de efectivo del proyecto

Cuando tratamos las técnicas de presupuesto de capital en el capítulo anterior, nos referimos a los problemas de evaluación que aparecen cuando una empresa tiene que decidir la construcción de una nueva planta, la ampliación de una planta actual, un producto totalmente nuevo o la renovación del sistema de computación. La compañía debe invertir en activos tales como edificios, maquinarias, equipos y también activos intangibles, tales como patentes y tecnología. La evaluación que realiza la empresa en una inversión de largo plazo es igual a una decisión de inversión individual. Los pasos son los mismos:

- 1) Estimar los flujos de efectivo esperados del proyecto sobre una base incremental.
- 2) Incluir todos los efectos incidentales y costos especiales.
- 3) Incluir los costos de oportunidad relevantes.
- 4) Calcular el riesgo y determinar el rendimiento de oportunidad que debe exigirse al proyecto para poder descontar los flujos de efectivo esperados.
- 5) Calcular el valor actual de los flujos de efectivo esperados.
- 6) Determinar los costos del proyecto y compararlos con los ingresos. Si los ingresos en valor presente son mayores a los costos en valor presente, el proyecto creará valor para la empresa.

La **planificación del proyecto de inversión** es el proceso mediante el cual se recolectan los datos que servirán de materia prima para la evaluación posterior. Para poder evaluar los proyectos y probarlos con algún método matemático, primero precisamos conocer el posible desarrollo de la inversión durante cierto período, esto es su flujo de efectivo. La confección del flujo de efectivo del proyecto sigue los mismos principios que fueron descritos en el capítulo 4 y siempre se exponen **después de impuestos**.

Motivos por los cuales se utiliza el criterio de “caja”

El motivo por el cual los proyectos se evalúan con un criterio de caja aparece directamente relacionado con el principio del valor tiempo del dinero: **el inversor sólo podrá utilizar los fondos en el momento en que dispone de ellos;** recuerde que **utilidad neta no es flujo de efectivo.**

Las premisas generales para la confección del flujo de efectivo son las mismas que vimos en el capítulo 4, pero enfatizaremos algunos detalles que aparecen en la planificación del proyecto.

Los flujos de efectivo incrementales

Los flujos de efectivo que debemos considerar deben ser aquellos directamente atribuibles a la inversión bajo análisis, es decir los flujos **incrementales** que dependen del proyecto. Los flujos de efectivo incrementales o diferenciales representan la diferencia entre dos flujos: los flujos de efectivo de la firma al incorporar el proyecto y los flujos de efectivo de la firma sin llevarlo a cabo. Por lo tanto, para calcular el flujo marginal o incremental, se utiliza la regla del **“con el proyecto”** y **“sin el proyecto”**; es decir, se calculan los flujos durante toda la vida útil, con la nueva inversión y sin ella.

El enfoque del **“con y sin”**, que es el correcto, debe ser distinguido del enfoque incorrecto, que implica pensar en términos de **“antes”** y **“después”** del proyecto, lo cual establece diferencias de costos y rendimientos al momento de efectuar el análisis, suponiendo que los de ese momento permanecen constantes durante toda la vida útil de la inversión.

Ejemplo: una empresa que es propietaria de un terreno que tiene un valor de mercado de \$ 100.000, está pensando en utilizarlo para expandir su planta. Los directivos son conscientes de que si no se realiza el proyecto de expansión, se podría vender el terreno y obtener \$ 100.000. Al utilizar el enfoque del **“con y sin”**, el valor de mercado del terreno debe incluirse en el flujo de efectivo como si fuera un egreso, pues este valor es como un costo de oportunidad, ya que la empresa, si no realiza el proyecto, podría vender ese terreno obteniendo \$ 100.000. **Este tipo de situación constituye la única violación del criterio de caja.**

El enfoque del **“antes y después”** ignora este costo de oportunidad, pues después de la realización del proyecto los costos permanecerían inalterados.

Evaluación con el enfoque del **“antes y después”**

| Antes del proyecto | Después del proyecto | Cambio en el flujo de efectivo |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| La compañía tiene un terreno... | Sigue teniendo el terreno | 0 |

Evaluación con el enfoque del **“con y sin”**

| | |
|---|----------|
| Con el proyecto la compañía usa el terreno | 0 |
| Sin el proyecto la compañía vende el terreno | 100.000 |
| Costo de oportunidad (“con” menos “sin”) | -100.000 |

La diferencia con el enfoque del “antes y después” es que el enfoque del “con y sin” considera lo que se deja de ganar por realizar el proyecto, ya que la empresa podría vender el terreno por \$ 100.000, o sea que los \$ 100.000 representan el uso alternativo de la empresa para ese terreno. El enfoque del “antes y después” no tiene en cuenta lo que deja de ganarse por realizar un nuevo proyecto, soslayando el ingreso de oportunidad alternativo. Cuando se identifica un ingreso de oportunidad alternativo como en este caso, debe ser considerado un egreso en el flujo de efectivo.

A veces, el principio del flujo de efectivo incremental se extiende a la inversión inicial. Suponga que usted va a invertir \$ 100 en una maquinaria que sustituye a otra, la que a su vez se venderá por un valor de rezago de \$ 20; en ese caso, la inversión marginal es de \$ 80:

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Costo máquina nueva | \$ 100 |
| Valor realización maquina vieja | \$ <u>20</u> |
| Inversión marginal | \$ 80 |

Los errores más comunes que violan la regla del análisis incremental y necesitan ser considerados son:

- El uso de costos estándar de producto cuando los costos fijos no se incrementan como consecuencia del proyecto.
- Incluir los ingresos del negocio en lugar de los previstos para el proyecto.
- Ignorar costos de mantenimiento y conservación del equipamiento cuando se calculan los costos marginales.

Efectos incidentales

El proyecto suele tener un impacto sobre el negocio que debe incluirse como un costo o como un beneficio, según corresponda. Por ejemplo:

- Los productos complementarios pueden alterar la demanda de los productos o servicios existentes.
- Las inversiones en bienes de uso pueden mejorar el proceso productivo de bienes no relacionados al aliviar “cuellos de botella” en la producción. Esto es, las nuevas inversiones podrían traer una economía de escala técnica, si hay una mejor complementariedad entre las maquinarias. Imagine una empresa que fabrica un producto a través de dos procesos que requieren dos maquinarias: la máquina A puede procesar 300 unidades por hora y la máquina B puede procesar 600, generando así un cuello de botella. Si la nueva inversión contemplara una expansión de la producción a 1.200 unidades por hora, eso se lograría comprando tres máquinas A y una máquina B, eliminando las detenciones en la producción.
- Las mejoras en la calidad pueden incrementar la imagen de la empresa y, consecuentemente, la demanda de otros productos o servicios.

Requerimientos de inversión: bienes de uso y capital de trabajo

Los requerimientos de inversión comprenden tanto los activos fijos como las exigencias de capital de trabajo y, también, las erogaciones por investigación y desarrollo. Deben determinarse los bienes de uso y sus accesorios, así como los costos de mantenimiento relacionados con su vida útil.

En cuanto a las exigencias de capital de trabajo se consideran de la misma forma que vimos en el capítulo 4; **los aumentos como salidas, las disminuciones como ingresos**. Después de todo, un incremento en el capital de trabajo constituye una acumulación de capital y, por lo tanto, una inversión y viceversa.

El aumento de las ventas siempre genera aumentos espontáneos en los requerimientos de capital de trabajo, pues se incrementan las cuentas por cobrar y los inventarios, mientras que estas exigencias son sólo parcialmente financiadas con el incremento, también espontáneo, de la deuda comercial.

Cuando se trabaja con el enfoque del valor de liquidación, se supone que al final del proyecto se venden los activos fijos y se recupera el capital de trabajo, y esa recuperación representa un ingreso de fondos.

Los costos del proyecto

A continuación describimos ciertos detalles en términos de la asignación de algunos costos al proyecto.

a) Los costos de oportunidad

Los **costos de oportunidad** asociados con un proyecto generalmente son los más difíciles de identificar y cuantificar. Antes describimos el ejemplo del terreno que era propiedad de la empresa. Si bien estos costos no constituyen un egreso de caja, debe computarse su costo de oportunidad como un egreso del proyecto, a los efectos de hacer una evaluación correcta de éste. Los costos de oportunidad representan el beneficio o costo en que se incurre como resultado de optar por un proyecto y se comprenden mejor cuando son considerados bajo la regla del “con o sin”. En general, se estima el ingreso que se habría obtenido si el proyecto no se hubiera realizado y se lo considera como un egreso en ese preciso momento. Otro ejemplo de costo de oportunidad podría ser la decisión de vender una división o continuar con ella. El costo de oportunidad, si se sigue operando con la división, sería igual al pago recibido por su venta.

b) Los costos hundidos

Los **costos hundidos** son salidas de caja que fueron efectuadas en el pasado, son irreversibles y, por lo tanto, no deben ser considerados en el análisis. Ejemplos de estas situaciones son reparaciones de maquinarias cuando luego aparece otra más eficiente en el mercado y se la compra para reemplazar a la reparada; el gasto anterior de reparación no debe ser considerado en el análisis incremental y sólo deben considerarse los efectos incrementales de la nueva maquinaria. Otro ejemplo podría ser el caso de un estudio de factibilidad que se realizó en el pasado para saber si el proyecto era viable, pero cuya erogación no debe ser atribuida al proyecto porque no cambia la suerte de éste.

b) Los gastos generales

Un proyecto puede generar una adición a los **gastos generales** de la planta. El principio del flujo de efectivo incremental indica que deberíamos incluir únicamente los gastos incrementales que resultarán del proyecto. Esto a veces puede generar cierta complicación en términos de qué asignación darles, al tener que utilizar algún criterio, como la utilización de espacios para las maquinarias o las oficinas administrativas, etcétera.

d) Conceptos que no representan egresos reales de fondos.

No se incluyen como egresos aquellos conceptos que no implican erogaciones reales de dinero, como las amortizaciones y las previsiones, aunque éstas se tienen en cuenta para determinar el impuesto a las ganancias.

e) Desgravaciones fiscales

Si la ley impositiva otorgara una desgravación fiscal para inversiones que permitiera deducir cierto monto de la inversión para el pago del impuesto a las ganancias, éste debe ser considerado en el período en que se compute.

f) Los impuestos

Los impuestos se incluyen siguiendo el criterio de caja, en el momento de su efectivo pago. En el caso del impuesto a las ganancias, se lo calcula a partir del estado de resultados, con los ajustes que implica la ley impositiva, y luego se lo considera en el flujo de efectivo a través del modelo indirecto¹. En el caso del impuesto a las ganancias, hay que realizar dos aclaraciones importantes:

- 1) Como al evaluar el proyecto se lo hace con prescindencia del financiamiento, se utiliza el *free cash flow* del proyecto y se descuenta con una tasa de rendimiento para activos de riesgo similar. El *free cash flow* no tiene en cuenta el ahorro fiscal proporcionado por el endeudamiento, de manera que a través de este método consideramos el mérito propio del proyecto, independientemente de cómo se lo financia. De esta forma, el impuesto considerado en el *free cash flow* es el impuesto a las ganancias calculado sobre el resultado operativo, antes de intereses.
- 2) Como es posible que el proyecto sea financiado con deuda, se produce un ahorro fiscal que embolsa el accionista. Este punto será tratado con detenimiento en la quinta parte de este libro, la que se destina a la estructura de capital y al financiamiento.

El horizonte de tiempo del proyecto: valor de la continuidad y valor de liquidación

Al final de la vida del proyecto, a menudo es posible recobrar algún valor de los activos a través de su venta o de algún empleo alternativo. El valor de mercado de los bienes suele utilizarse al fin del período. Este valor residual debe considerarse luego de deducirle los gastos de desmantelamiento, transporte y manipulación, así como también el efecto impositivo que involucra su realización (ganancia o quebranto impositivo). Por lo tanto, si evaluamos el proyecto asumiendo que dispondremos de los bienes al final de su vida, deberemos considerar un valor de realización neto de impuestos.

¹ En este modelo siempre se recoge el pago efectivo de impuestos, pues si el impuesto todavía no se ha pagado, aparecerá una deuda fiscal que neutraliza el efecto de considerar como pago el impuesto a las ganancias que aparece en el estado de resultados.

La alternativa consiste en considerar que el proyecto continuará su vida por muchos años, por lo cual utilizaremos el valor de la continuidad. Inmediatamente, surgen una serie de cuestiones que deben ser consideradas en el diseño del flujo de efectivo:

- ¿Qué cantidad de períodos debe considerarse como período de proyección explícito?
- ¿Cuál es el valor terminal o continuo que seguirá a ese período explícito, teniendo en cuenta que la empresa continuará sus operaciones?

A veces se proyectan los flujos período a período a un punto tal que la incertidumbre “incomoda” a la gerencia. A veces, la naturaleza del negocio puede jugar un rol particular; en otras oportunidades, la política de la gerencia o alguna circunstancia especial pueden determinar el horizonte de tiempo. Por otra parte, cinco o diez años aparecen como una duración arbitraria, pero se usa a menudo.

Si durante el período de proyección explícito (que llamaremos período T) se asume cierta hipótesis con respecto a la evolución de las ventas, esto implica cambios en el flujo de efectivo como consecuencia de:

- Los cambios en los resultados.
- Los cambios en el capital de trabajo.
- Los cambios en los activos fijos, que son necesarios para producir esas ventas.

Más tarde o más temprano, la competencia y la aparición de productos sustitutos hará que las ventas se estabilicen y con ello los resultados y los requerimientos de inversión. Esto también hará que el flujo de efectivo se estabilice y la firma alcance un estado estacionario. Si bien no existe una regla fija para su duración, el período de proyección explícito T debe extenderse hasta que la empresa alcance un estado estacionario. Inversiones adicionales podrían incrementar el tamaño de la firma, pero el valor de las acciones no se vería alterado, si la firma invierte en proyectos que ganan el mismo rendimiento que el requerido por el mercado.

Una aproximación complementaria sería extender la duración del flujo de efectivo proyectado hasta que la tasa de retorno esperada sobre las inversiones incrementales requeridas para soportar las ventas proyectadas exceda el costo del capital. Esto es lógico en un mercado eficiente; si por caso la empresa obtuviera una rentabilidad extraordinaria en los primeros años de un negocio, la competencia y el desarrollo de productos sustitutos debería empujar la tasa de rendimiento de la firma hasta el nivel del costo de capital.

Si asumimos que en los períodos subsiguientes la tasa de retorno de las inversiones incrementales igualan el costo de oportunidad de la compañía, luego a los inversores les resultaría indiferente comprar acciones de esa compañía o de otra con riesgo similar, ya que podrían invertir por su cuenta y obtener el mismo rendimiento con el mismo riesgo.

Como resultado, las nuevas inversiones que realice la compañía, ya sea por encima o por debajo de la depreciación, no aumentan el valor de ésta. Si la compañía deja de crecer en ventas (y por lo tanto en tamaño) se verifica que el resultado de operación después de impuestos deja de crecer y el FCF en general sería igual a éste, con diferencias en algunos períodos (si la depreciación no iguala exactamente a las inversiones de reposición de bienes de uso).

a) Valor de la continuidad sin crecimiento

Como el flujo de efectivo del período $T+1$ será igual al del período T ($FCF_{T+1} = FCF_T$), el valor del flujo operacional más allá del período T es el mismo que resulta de calcular el valor de la perpetuidad, asumiendo que el primer flujo es el FCF del período $T+1$ (el año siguiente al período T) y luego descontarlo hasta el presente, como se muestra a continuación:

$$V_c = \frac{FCF_{T+1}}{ku}$$

De esta forma, en el cálculo del valor presente del proyecto existen dos períodos claramente diferenciados:

$$V = \underbrace{\frac{FCF_1}{(1 + ku)} + \frac{FCF_2}{(1 + ku)^2} + \frac{FCF_3}{(1 + ku)^3} + \dots + \frac{FCF_T}{(1 + ku)^T}}_{\text{Valor presente del período de proyección explícito}} + \underbrace{\frac{FCF_{T+1}}{ku \times (1 + ku)^T}}_{\text{Valor continuo (Vc) del período de proyección implícito descontado por T}}$$

El valor continuo o terminal (V_c) es luego el valor presente de los flujos de efectivo perpetuos que comienzan un año después de la fecha definida como fin del período de proyección implícito.

b) Valor de la continuidad con crecimiento constante

Por supuesto, si después del horizonte de tiempo la tasa de retorno esperada cae por debajo del costo de oportunidad, este factor puede ser incorporado en el análisis. Si suponemos que la firma más allá del período T continuará creciendo a una tasa similar a la de la economía en la que opera (la tasa de crecimiento del PBI), esta tasa de crecimiento se incorpora incluyéndola en el denominador de la fórmula del valor continuo, como hemos visto en el capítulo 5 cuando tratamos el valor tiempo del dinero:

$$V_c = \frac{FCF_{T+1}}{ku - g}$$

Y luego se actualiza por los T períodos correspondientes al período de proyección explícito para expresarlo en el momento cero:

$$\frac{FCF_{T+1}}{(ku - g)(1 + ku)^T}$$

La inflación

El primer punto para considerar es la coherencia en el tratamiento de la inflación. Si los flujos de efectivo se estiman en moneda constante, y ésta es generalmente la del momento de evaluación del proyecto (momento cero), la tasa de oportunidad utilizada para descontar los flujos de efectivo para el cálculo del VAN debería ser una tasa real de interés. En esta aproximación, trabajamos entonces con flujo en moneda constante y con una tasa de interés pura, sin inflación.

Debemos ser coherentes con el tratamiento de la inflación: si trabajamos con flujos nominales, la tasa de descuento debe ser una tasa de interés también nominal. ¿O acaso la tasa de interés libre de riesgo de los bonos del tesoro de Estados Unidos no es una tasa de interés nominal? Cuando utilizamos la famosa fórmula del CAPM $k_e = r_f + (r_m - r_f)b$, trabajamos con tasas nominales. En este enfoque, al trabajar con flujos de efectivo nominales usted debe estimar cómo pueden variar los precios de venta, los costos de mano de obra, etcétera. En este caso, los flujos se ajustan a la tasa media de inflación que aplica la empresa, pero también la tasa de descuento utilizada es una tasa nominal, como se expresa en el denominador de la siguiente ecuación, donde el factor que contiene la tasa real de interés se ajusta por el factor de inflación, para obtener un factor que contiene una tasa nominal:

$$\frac{\text{FF reales} \times (1 + \pi)}{(1 + k_r) \times (1 + \pi)} = \frac{\text{FF nominales}}{(1 + k)}$$

El resultado en el flujo de efectivo es que, en términos reales, no ha habido una variación, excepto que la empresa ajuste sus precios por encima de la tasa de inflación media². Por supuesto, si éste fuera el caso, no habría variación en el flujo de efectivo real. En la ecuación, k_r representa la tasa de interés real y el producto $(1 + k_r)(1 + \pi)$ representa un factor que podemos denominar $(1 + k)$, donde k es la tasa nominal, o la tasa aparente que definimos en el capítulo del valor tiempo del dinero, que incluía la inflación. Cuando simplificamos esta última en la ecuación, observamos que es lo mismo trabajar con flujos nominales y tasa de interés nominal o con flujos de efectivo en moneda constante o reales y tasa de interés real.

El *free cash flow* del proyecto

A la empresa como conjunto (o al que le presta dinero, por ejemplo, un banco) le interesa fundamentalmente si el proyecto es bueno o malo y considera su financiación como un problema independiente. Por lo tanto, en los flujos de efectivo deben computarse los flujos operativos que sean atribuibles al proyecto, con excepción de las fuentes de financiamiento³, menos los impuestos, que pagaría de acuerdo con el resultado operativo. Esto es lo que llamamos flujo de efectivo *libre* o *free cash flow*, que fue definido en el capítulo 4 y cuya estructura recordamos ahora:

- EBIT
- Impuestos sobre EBIT
- + Depreciación y amortización
- ± Δ en el capital de trabajo
- Gastos de capital
- + Otros cambios en activos y pasivos (básicamente créditos y deudas impositivas)
- FCF (free cash flow)

² Si la empresa ajustara sus precios por encima de la inflación general, sus flujos crecerían en moneda constante, generando una variación de precios relativos en su favor que, de poder mantenerse, elevaría el rendimiento del proyecto.

³ Cuando analizamos el proyecto en sí mismo, no restamos ni los intereses de la deuda ni la devolución del capital. En el caso de los intereses, al practicar la actualización del flujo de efectivo con la tasa de oportunidad, ya se está teniendo en cuenta el valor tiempo del dinero. En el caso de la devolución del capital, estaríamos castigando la inversión inicial dos veces, pues el capital aplicado ya aparece en la inversión inicial.

El *equity cash flow*

Cuando los proyectos se financian también con deuda, el *equity cash flow*, es decir el **flujo de fondos para el accionista** es el flujo residual que queda luego de pagar los intereses, las devoluciones de capital y los impuestos. Si queremos realizar la evaluación desde el punto de vista del flujo de efectivo que queda para el accionista, entonces debemos tener en cuenta los efectos del financiamiento, restando los pagos por intereses y capital. Este enfoque modifica los flujos del proyecto en el siguiente sentido:

- a) En la inversión inicial, restamos la parte que se financia con el capital ajeno, de manera que sólo quede como erogación la parte financiada por el capital propio.
- b) En los flujos que representan los rendimientos del proyecto, se restan los pagos de intereses y capital para obtener los ingresos netos que quedarán para el accionista.

En este capítulo evaluamos los proyectos con prescindencia del financiamiento, pero volveremos sobre este tema en el capítulo 13, donde tratamos la estructura de capital.

Auditoría del proyecto

La auditoría del proyecto involucra básicamente dos aspectos: 1) la comparación de los resultados pronosticados con los resultados reales, y 2) la identificación de las causas de los desvíos. El propósito de la auditoría tiene por finalidad mejorar la relación entre los pronósticos y los resultados, pues éstos tenderán a acercarse cada vez más a la realidad en la medida en que se realice un seguimiento periódico. Si las ventas y los costos no cumplen con las expectativas, los ejecutivos de cada sector se preocuparán por mejorar la *performance* de forma que los pronósticos se cumplan.

La auditoría de un proyecto no es algo sencillo, principalmente cuando una empresa incorpora un nuevo activo a su portafolio de activos, ya que frecuentemente existen efectos de sinergias y costos cruzados. Es fácil identificar los costos de ingresos de un nuevo negocio, si se encuentra aislado del negocio principal, pero puede ser muy difícil evaluar, por ejemplo, la productividad de la implementación de un nuevo sistema de informática.

Lo fundamental para llevar a cabo una buena auditoría del proyecto consiste en establecer:

- Un plan de comunicación.
- Un plan de seguimiento de las operaciones.
- Responsabilidades de reporte.
- Un plan para realizar cambios cuando sea necesario.

También los cambios en las condiciones macroeconómicas pueden distorsionar los resultados, alejándolos fuertemente de los resultados reales. En los países emergentes, el PBI suele ser muy volátil, haciendo fracasar proyectos que, bajo otras condiciones, podrían haber sido muy bue-

nos negocios. Por ejemplo, la recesión 1998-2002 en Argentina afectó considerablemente una gran cantidad de proyectos.

Todas estas dificultades hacen que la auditoría del proyecto a veces sea relegada. Sin embargo, las compañías eficientes y mejor administradas le asignan importancia a ésta y realizan seguimientos planificados, lo que les permite estar preparadas para corregir o mitigar los resultados que no cumplan con las expectativas.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué siempre se debe trabajar con flujos de efectivo incrementales?
2. ¿Por qué se trabaja con el *free cash flow* del proyecto, prescindiendo de su financiamiento?
3. ¿Cómo afecta la inflación al cálculo del flujo de efectivo?

2. Análisis del riesgo del proyecto

En un proyecto de inversión existen tres tipos de riesgo que necesitan examinarse a los efectos de determinar la tasa de descuento que debe aplicarse cuando se calcula el VAN:

- 1) El riesgo propio del proyecto.
- 2) El riesgo interno de la compañía.
- 3) El riesgo de mercado.

El riesgo individual del proyecto se mide a través de la variabilidad de sus retornos esperados, y se hace en forma aislada, sin evaluarlo como parte de una cartera de activos. La naturaleza de las distribuciones individuales de los flujos de efectivo determinan la naturaleza de la distribución del VAN y, por lo tanto, el riesgo individual o propio del proyecto. El riesgo corporativo o interno mide el efecto que tiene el proyecto sobre las utilidades de la empresa y el riesgo de mercado se estima por medio de su coeficiente Beta, que es el riesgo del proyecto desde el punto de vista de un inversor con una cartera bien diversificada. Llevar a cabo un proyecto con alto riesgo individual no necesariamente afectará en gran medida el Beta de la firma, si los rendimientos de aquél tienen baja correlación con los rendimientos de la compañía.

El punto de partida para analizar el riesgo individual está relacionado con la incertidumbre de los flujos de efectivo. Cuando se analiza un proyecto se busca conocer más acerca de él, se quiere saber qué puede pasar si las cosas salen mal y cuáles son las variables cruciales que pueden determinar el éxito o el fracaso. Este análisis puede realizarse de diversas formas, que van desde juicios informales hasta complejos estudios que involucran el empleo de modelos informáticos.

En general, se realiza primero una planificación del flujo de efectivo y luego se calculan las medidas de rentabilidad para el “caso básico” o “más probable”. Terminada esta primera fase,

comienza el análisis del riesgo individual del proyecto, donde se desarma la “caja negra”, se estudia cada variable y se discute su evolución. La mejor forma de demostrar cómo se realiza el análisis del riesgo es con un ejemplo, donde expondremos el uso de las técnicas del análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios.

El proyecto de “Romano pastas”

En 1999, la firma Romano S.A. era una fábrica de pastas que comercializaba sus productos en varios locales de venta al público distribuidos en la zona norte de la Provincia de Buenos Aires, en Argentina. Los productos de la firma habían tenido una gran aceptación. No obstante, el hecho de que el cliente se acercara para comprar pastas frescas obligaba a una producción *just in time*, en la que los esfuerzos se concentraban especialmente los días sábados y domingos, en los que más se consumía el producto. Los dueños estaban seguros de que una de las soluciones para el exceso de trabajo de esos días y los “cuellos de botella” que se generaban consistía en la producción y posterior congelamiento del producto, con mantenimiento de la calidad. Pensaban que esto les permitiría expandirse hacia otros canales, es decir, vender a pequeños comercios, hoteles y restaurantes el producto terminado; incluso, si en algún momento las ventas futuras lo justificaban, podrían vender a los supermercados. Pero para esto precisaban realizar una inversión cuantiosa en camiones frigoríficos y necesitaban un respaldo financiero para absorber la demora que se iba a producir en el pago de las facturas, puesto que muchas veces los supermercados, a cambio de una compra grande, pagaban a 180 días. Las previsiones para el caso básico eran las siguientes:

- El proyecto era enteramente financiado con capital propio. La inversión inicial asumiría unos \$ 18.000.000, entre bienes de uso, y capital de trabajo. (Observe en el balance inicial que ésta es igual al aporte de capital propio y los inventarios iniciales son financiados con deudas comerciales.)
- Se esperaba que las ventas sumaran \$ 23.000.000 el primer año, para crecer aproximadamente a 4,5% durante los siguientes cuatro años, para luego estabilizarse en \$ 27.500.000 aproximadamente.
- Los bienes de uso se depreciaban aproximadamente 10% por año y se gastarían \$ 1.000 todos los años para mantener la capacidad operativa del activo fijo.
- Las restantes previsiones para costos fijos y variables, impuestos e índices de actividad aparecen en el cuadro de supuestos, en la próxima página.

Las respectivas gerencias de Romano S.A. han realizado un estudio de mercado y de costos. A continuación, en las tablas 11.1, 11.2, 11.3 y 11.4 se muestran los balances, el conjunto de supuestos para la proyección, los estados de resultados y los flujos de efectivo proyectados para un período de cinco años.

| BALANCE | Dic-00 | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Caja | 2.500 | 5.205 | 8.189 | 11.446 | 14.992 | 18.796 |
| Cuentas por cobrar | 3.500 | 3.797 | 3.978 | 4.159 | 4.430 | 4.521 |
| Inventarios | 3.600 | 3.873 | 4.058 | 4.242 | 4.519 | 4.611 |
| Bienes de uso | 12.000 | 11.700 | 11.300 | 10.800 | 10.200 | 9.500 |
| Activo total | 21.600 | 24.576 | 27.525 | 30.647 | 34.141 | 37.427 |
| Cuentas por pagar | 3.600 | 3.941 | 4.103 | 4.288 | 4.587 | 4.634 |
| Pasivo total | 3.600 | 3.941 | 4.103 | 4.288 | 4.587 | 4.634 |
| Patrimonio neto | 18.000 | 20.635 | 23.422 | 26.359 | 29.554 | 32.794 |
| Total pasivo + p. neto | 21.600 | 24.576 | 27.525 | 30.647 | 34.141 | 37.427 |

Tabla 11.1. Balances históricos y proyectados de dic. 2001 a dic. 2005 (en miles de \$)

| SUPUESTOS | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ventas en unidades | 210 | 220 | 230 | 245 | 250 |
| Precio de venta unitario | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| Costos var. de produc. | 68% | 68% | 68% | 68% | 68% |
| Gastos fijos | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 |
| Impuestos | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| Días cobranza | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Días de venta | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Días de pago | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |

Tabla 11.2. Supuestos para el período de proyección dic. 2001 a dic. 2005

| ECONÓMICO | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ventas | 23.100 | 24.200 | 25.300 | 26.950 | 27.500 |
| Costos variables | 15.708 | 16.456 | 17.204 | 18.326 | 18.700 |
| Contribución marginal | 7.392 | 7.744 | 8.096 | 8.624 | 8.800 |
| Gastos fijos | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 |
| Depreciación | 1.300 | 1.400 | 1.500 | 1.600 | 1.700 |
| EBIT | 4.392 | 4.644 | 4.896 | 5.324 | 5.400 |
| Impuestos | 1.757 | 1.858 | 1.958 | 2.130 | 2.160 |
| Utilidad neta | 2.635 | 2.786 | 2.938 | 3.194 | 3.240 |

Tabla 11.3. Estados de resultados proyectados de dic. 2001 a dic. 2005 (en miles de \$)

En la tabla 11.4 se muestra el estado del flujo de efectivo, donde el *free cash flow* es en este caso igual al *equity cash flow*, pues el proyecto es financiado enteramente con capital propio.

| CASH FLOW | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| EBIT | 4.392 | 4.644 | 4.896 | 5.324 | 5.400 |
| Depreciación | 1.300 | 1.400 | 1.500 | 1.600 | 1.700 |
| EBITDA | 5.692 | 6.044 | 6.396 | 6.924 | 7.100 |
| Cuentas por cobrar | 297 | 181 | 181 | 271 | 90 |
| Inventarios | 273 | 184 | 184 | 277 | 92 |
| Cuentas por pagar | 341 | 163 | 184 | 299 | 47 |
| Impuestos s/EBIT | 1.757 | 1.858 | 1.958 | 2.130 | 2.160 |
| Flujo efec. operaciones | 3.705 | 3.984 | 4.257 | 4.546 | 4.804 |
| Gastos de capital | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Free Cash Flow | 2.705 | 2.984 | 3.257 | 3.546 | 3.804 |

Tabla 11.4. Estados del flujo de efectivo dic. 2001 a dic. 2005 (en miles de \$)

Se asume que el flujo de fondos crecerá a 2% anual desde diciembre de 2006 en adelante, por lo que el valor de la continuidad se calcula con la fórmula de la perpetuidad creciente $V_c = 3.804(1,02)/(0,15 - 0,02) = 29.848$. Con una primera estimación de los flujos de efectivo del proyecto, de acuerdo con los supuestos de lo que llamaremos “caso básico”, los directivos de Romano estiman que el proyecto debería ser aceptado, ya que el VAN es positivo (7,5 millones) y la TIR (25,39%) supera el costo de capital (15%), según se muestra en la tabla 11.5.

| | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|--------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| FCF | 2.705 | 2.984 | 3.257 | 3.546 | 3.804 |
| Valor continuo (V_c) | | | | | 29.848 |
| FCF + V_c | 2.705 | 2.984 | 3.257 | 3.546 | 33.652 |
| VAN a 15% | \$7.508,46 | | | | |
| TIR | | 25,39% | | | |

Tabla 11.5. VAN y TIR del proyecto de Romano S.A.

Si bien el VAN es positivo, los directivos de Romano S.A. quieren estar seguros de que todo irá bien antes de tomar la decisión. Surgen entonces varias preguntas: ¿Qué pasaría si el precio para poder introducir el producto tuviera que ser más bajo? En ese caso, ¿cuál es el máximo costo fijo que la empresa está en condiciones de soportar? ¿El tamaño del mercado ha sido bien cuantificado o se ha sobreestimado? ¿Qué pasaría si los costos variables son más altos de lo previsto?

Primer paso: análisis de sensibilidad

Las previsiones de los flujos de efectivo han sido elaboradas prudentemente, atendiendo las opiniones de los distintos departamentos de la compañía. Pero los directivos todavía quieren saber qué ocurriría si las cosas no salen tal como fueron previstas. Para ello querrán identificar las variables críticas del proyecto, que pueden determinar su éxito o su fracaso. En esencia, el análisis de sensibilidad es una técnica que debe servirnos para conocer los límites del negocio. Coloca las previsiones del flujo de efectivo en términos de variables desconocidas y fuerza al ejecutivo financiero a explorar e identificar las variables clave, ayudando a descubrir errores en las proyecciones.

El análisis de sensibilidad examina el efecto de un cambio aislado (en una variable) sobre el VAN del proyecto. La idea básica es mantener constantes todas las variables excepto una, para observar cuán sensible es el VAN del proyecto a los cambios de esa variable. Si el VAN experimenta un cambio grande para cambios relativamente pequeños de esa variable, entonces el riesgo del proyecto que está relacionado con ella es alto. En el análisis de sensibilidad es común que se modifiquen aisladamente el precio, el tamaño del mercado, los costos variables, los costos fijos, etcétera.

La mejor forma de organizar la información es establecer un límite superior y un límite inferior para las categorías más importantes del proyecto (ingresos, costos, inversiones, etc.). Para ello, se le pide a los respectivos departamentos (*marketing*, producción) que realicen una estimación pesimista y otra optimista de las variables relevantes, que se muestran en la tabla 11.6.

| | Pesimista | Caso base | Optimista |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Ventas en unidades | 150 | 200 | 250 |
| Precio unitario | 90 | 110 | 120 |
| Costo variable unitario | 75% | 68% | 65% |
| Costo fijo anual | 2.000 | 1.700 | 1.500 |
| Días cobranza | 90 | 60 | 45 |
| Días de venta | 120 | 90 | 60 |
| Días de pago | 60 | 90 | 100 |

Tabla 11.6. Límites inferior y superior de las variables del proyecto

El paso siguiente es volver a calcular el VAN del proyecto bajo las hipótesis pesimista y optimista planteadas, cuyos resultados se exhiben en la tabla 11.7.

| | VAN pesimista | VAN optimista |
|-------------------------|---------------|---------------|
| Ventas en unidades | -4.385 | 9.413 |
| Precio unitario | 1.583 | 10.471 |
| Costo variable unitario | -534 | 10.955 |
| Costo fijo anual | 6.203 | 8.379 |
| Días cobranza | 5.453 | 8.536 |
| Días de venta | 6.096 | 9.811 |
| Días de pago | 6.159 | 7.958 |

Tabla 11.7. VAN pesimista y VAN optimista (en miles de \$)

De los resultados se observa que las variables críticas son las ventas en unidades, el precio y el costo variable unitario. En particular, la cantidad de ventas en unidades pueden torcer drásticamente el resultado del proyecto. En cambio, los costos fijos y el gerenciamiento de los activos y pasivos del capital de trabajo tendrían menor incidencia.

Limitaciones del análisis de sensibilidad

A pesar de que el análisis de sensibilidad es ampliamente utilizado por los practicantes de las Finanzas, tiene limitaciones que a veces pueden ser muy importantes. En general, el riesgo individual de un proyecto no solamente depende de la sensibilidad del VAN a los cambios en los valores de una variable, sino que depende del rango de valores probables que estas variables reflejan en sus distribuciones de probabilidad. Como el análisis de sensibilidad solamente considera el efecto de un cambio en las variables, pero no la probabilidad que tiene de producirse, es incompleto. Además existen otras limitaciones importantes, por ejemplo:

- Resultados ambiguos. ¿Qué es pesimista y qué es optimista? Las previsiones pueden estar sesgadas, pues éstas provienen de distintos departamentos.
- Las variables suelen estar interrelacionadas; no alcanza con suponer que en la alternativa optimista el precio será más alto, si al mismo tiempo no consideramos una posible disminución en la cantidad demandada.

Segundo paso: análisis de escenarios

Como vimos en la sección anterior, el análisis de sensibilidad sólo dice qué es lo que ocurre con el VAN del proyecto cuando se modifica una sola variable. En el mundo real, las variables suelen estar interrelacionadas, por lo cual necesitamos una técnica que nos permita observar cuál es el efecto de algunas combinaciones posibles.

El análisis de escenarios considera tanto la sensibilidad del VAN con respecto a los cambios en las variables fundamentales del proyecto, como el rango probable de valores variables. Recuerde que el análisis de sensibilidad sólo consideraba el primer factor. El diseño de escenarios no necesariamente se resume a definir tres casos probables (pesimista, más probable, optimista). El diseño de escenarios es una técnica donde se combinan el arte y la ciencia, para lo cual el ejecutivo financiero requiere el auxilio de sus conocimientos de macro y microeconomía.

Las principales variables macroeconómicas que pueden tener impacto en el desempeño de la empresa son:

- El nivel pronosticado del PBI.
- La tasa de inflación.
- El tipo de cambio.
- La tasa de interés.
- El riesgo país.

El tipo de cambio y el riesgo país suelen ser variables importantes en los mercados emergentes; el primero, debido a la tendencia de sus monedas a devaluarse frente a monedas duras como el dólar. En el capítulo 8 explicamos cómo el riesgo país afecta el costo de capital y puede afectar el flujo de efectivo de la compañía (por ejemplo, si el Gobierno congelara las tarifas, estableciera prohibiciones para exportar o importar, etc.). En este análisis, del tipo “desde arriba hacia abajo”, el ejecutivo financiero piensa desde lo general a lo particular, estimando qué combinaciones de variables pueden darse y cuál puede ser su impacto en los números de la compañía. Ya en la microeconomía de la firma, el ejecutivo financiero solicita a los distintos departamentos que le provean un conjunto de estimaciones sobre las variables relevantes (unidades vendidas, precios de venta, porción del mercado que podría obtenerse, costos de producción, etc.), para determinados escenarios probables. Por ejemplo, se realizan estimaciones de la cantidad demandada para un determinado precio de venta, costos fijos y variables para determinados rangos de producción, tasas de interés, efectos de una devaluación sobre los costos internos y los precios de la empresa, etcétera. De hecho, la cantidad de escenarios que podría elaborarse es ilimitada. Y si bien no hay una regla para la cantidad, en los países emergentes debemos realizar más estimaciones, porque cuantos más escenarios se tengan, más completa será la idea del VAN del proyecto.

El gerente financiero de Romano S.A. ha diseñado los siguientes escenarios, adicionales al caso básico:

- a) Devaluación.
- b) Entrada de un competidor.
- c) Entrada de capitales, baja de la tasa de interés y crecimiento sostenido.

A continuación se especifican cómo serían afectadas las variables del proyecto con su impacto en el *free cash flow* y el VAN.

Escenario de devaluación

La gerencia ha establecido que si se devalúa la moneda nacional, provocaría los siguientes cambios durante los primeros dos años, para luego volver a situarse en los niveles precedentes del proyecto, excepto para los precios y los costos fijos y variables:

- Una caída de las unidades vendidas en 15%.
- Un aumento de los precios en 8%.
- Un aumento de los costos variables a 70% de las ventas.
- Un aumento de los costos fijos a \$ 1.800.
- Un aumento de los días de cobranza a 90 días.
- Un aumento de los días de venta a 100 días.
- Un aumento de los días de pago a 120 días.

Los efectos de la devaluación en el *free cash flow* y en el VAN se muestran en la tabla 11.8.

| | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|---------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| FCF | 1.495 | 2.179 | 2.490 | 2.730 | 2.975 |
| Valor continuo (Vc) | | | | | 23.345 |
| FCF + Vc | 1.495 | 2.179 | 2.490 | 2.730 | 26.320 |
| VAN a 15% | – 1.231,45 | | | | |

Tabla 11.8. Efectos de la devaluación en el VAN (en miles de \$)

Escenario de entrada de un competidor

- Una caída de las unidades vendidas en 30%.
- Una reducción de los precios en 15%.
- Una reducción de los costos fijos por reestructuración a \$ 1.600.
- No habría cambios en los días de cobranza, ventas y pagos.

Los efectos de la entrada de un competidor en el *free cash flow* y en el VAN se muestran en la tabla 11.9.

| | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|---------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| FCF | 1.972 | 1.415 | 1.242 | 1.419 | 1.584 |
| Valor continuo (Vc) | | | | | 12.425 |
| FCF + Vc | 1.972 | 1.415 | 1.242 | 1.419 | 14.009 |
| VAN a 15% | – 6.622,37 | | | | |

Tabla 11.9. Efectos de la entrada de un competidor en el VAN (en miles de \$)

Escenario de crecimiento sostenido

- Un aumento de las unidades vendidas en 5% anual.
- Un aumento de los precios en 3%.
- Una reducción de los costos variables a 65% de las ventas por mayor productividad.
- Una mejora en los días de venta a 45 días.

Los efectos del crecimiento en el *free cash flow* y en el VAN se muestran en la tabla 11.10.

| | Dic-01 | Dic-02 | Dic-03 | Dic-04 | Dic-05 |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| FCF | 4.748 | 4.353 | 4.226 | 4.602 | 4.832 |
| Valor continuo (Vc) | | | | | 37.913 |
| FCF + Vc | 4.748 | 4.353 | 4.226 | 4.602 | 42.745 |
| VAN a 15% | 16.081,88 | | | | |

Tabla 11.10. Efectos del crecimiento en el VAN (en miles de \$)

Una vez obtenidos los distintos escenarios, se le suele asignar a cada uno una probabilidad de ocurrencia para obtener el VAN esperado del proyecto, aunque, por supuesto, en general es muy difícil estimar en forma exacta las probabilidades para cada escenario. El cálculo del riesgo del proyecto sigue los siguientes pasos:

- 1) Valor esperado del flujo de efectivo de cada año.
- 2) VAN esperado.
- 3) Varianza de los flujos de efectivo.
- 4) Varianza del VAN.
- 5) Desvío del VAN.

En la tabla 11.11 aparecen todos los resultados de las medidas de tendencia central y desvío del proyecto, calculados sobre la base de la probabilidad asignada a cada escenario:

| Escenario | Probabilidad | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|--------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Devaluación | 20% | 1.495 | 2.179 | 2.490 | 2.730 | 26.320 |
| Entrada competidor | 20% | 1.972 | 1.415 | 1.242 | 1.419 | 14.009 |
| Caso base | 50% | 2.705 | 2.984 | 3.257 | 3.546 | 33.652 |
| Crecimiento | 10% | 4.748 | 4.353 | 4.226 | 4.602 | 42.745 |
| Medias de tendencia central y dispersión | | | | | | |
| Valor esperado del flujo efectivo | | 2.521 | 2.646 | 2.797 | 3.063 | 29.166 |
| Valor presente esperado flujo de efectivo | 22.284 | | | | | |
| VAN esperado | 4.284 | | | | | |
| Varianza del flujo de efectivo | | 783.753 | 695.092 | 812.357 | 916.176 | 76.066.782 |
| Varianza VAN | 20.443.300 | | | | | |
| Desvío VAN | 4521,42 | | | | | |

Tabla 11.11. VAN esperado y desvío estándar (en miles de \$)

A continuación se muestran, a modo de ejemplo, algunos de los cálculos realizados.

1. Cálculo del valor esperado del flujo de efectivo (en miles)

Mostramos el cálculo del valor esperado para el año 1, con el fin de evidenciar la metodología.

$$E(X) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot f(X_i)$$

$$E(X_1) = 1.495 \times 0,20 + 1.972 \times 0,20 + 2.705 \times 0,50 + 4.748 \times 0,10 = 2.521$$

2. Cálculo del VAN esperado (en miles)

$$E(VAN) = -E(X_0) + \frac{E(X_1)}{(1+k)} + \frac{E(X_2)}{(1+k)^2} + \frac{E(X_3)}{(1+k)^3} + \frac{E(X_4)}{(1+k)^4} + \frac{E(X_5)}{(1+k)^5}$$

$$E(VAN) = -18.000 + \frac{2.521}{(1+0,15)} + \frac{2.646}{(1+0,15)^2} + \frac{2.797}{(1+0,15)^3} + \frac{3.063}{(1+0,15)^4} + \frac{29.166}{(1+0,15)^5} = 4.284$$

3. Varianza del flujo de efectivo (en miles)

$$VAR(X) = \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 p_i = \sum_{i=1}^n X_i^2 p_i - \mu^2$$

$$VAR(X_1) = (1.495)^2 \times (0,20) + (1.972)^2 \times (0,20) + (2.705)^2 \times (0,50) + (4.748)^2 \times (0,10) - (2.521)^2 = 783.753$$

4. Cálculo de la varianza del VAN (en miles)

$$\sigma^2(VAN) = \sigma^2(X_0) + \frac{\sigma^2(X_1)}{(1+k)^2} + \frac{\sigma^2(X_2)}{(1+k)^4} + \dots + \frac{\sigma^2(X_n)}{(1+k)^{2n}}$$

$$\sigma^2(X_0) = 0$$

$$\sigma^2(VAN) = 0 + \frac{783.753}{(1,15)^2} + \frac{695.092}{(1,15)^4} + \frac{812.357}{(1,15)^6} + \frac{916.176}{(1,15)^8} + \frac{76.066.782}{(1,15)^{10}} = 20.443.300$$

5. Cálculo de desvío del VAN (en miles)

$$\sigma(VAN) = 4.521,42$$

El análisis de los distintos escenarios nos dice que el VAN esperado resulta ser de 4,28 millones y su desvío de 4,52 millones (menor al valor del caso base, que resultó ser de 7,5 millones). Si asumimos que el VAN se distribuye normalmente, la gerencia podría decir que con 68% de probabilidad se situará entre -0,22 millones (4,28 - 4,5) y 8,8 millones (4,28 + 4,52). En la próxima sección exploraremos otros resultados probables.

Utilización de algunas funciones de probabilidad

Hasta el momento hemos calculado las varianza tomando la función de probabilidad de valores discretos. Como en general las funciones son continuas, la distribución normal se utiliza mucho, pues una gran cantidad de fenómenos económicos y financieros siguen comportamientos similares a ella. La función de la curva normal tiene la siguiente forma:

$$f(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-(X-\mu)^2/2\sigma^2}$$

Cada curva normal puede definirse por su media y su varianza (σ^2). La utilización de la curva normal sigue la variable estandarizada z , donde z representa en unidades de desvío típico la diferencia entre el valor de la variable procurada y la media de la distribución:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

En el apéndice A de este libro se incluyen los valores de la superficie bajo la curva normal. Estos vienen dados por el área de la curva normal que aparece a la izquierda de un valor Z_0 , que representa la probabilidad $Z < Z_0$, como se muestra en la parte sombreada de la figura 11.1.

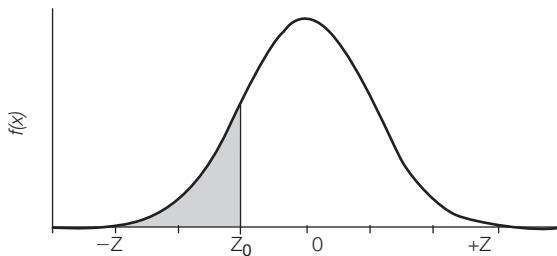


Figura 11.1. Distribución de probabilidad normal

La curva normal tiene una propiedad extremadamente útil: podemos calcular la probabilidad de que un resultado caiga a uno o más desvíos estándar respecto de su media. En la figura 11.2 volvemos a reproducir la figura 7.6 de la distribución de probabilidad normal que vimos en el capítulo 7. En ese capítulo mencionamos que si los rendimientos se distribuyeran normalmente, habría aproximadamente 68% de probabilidades de que los resultados se situaran dentro de un desvío estándar de la media, habría aproximadamente 95% de probabilidades de que se situaran a dos desvíos y casi 100% de probabilidades de que se situaran dentro de los tres desvíos, tal como se observa en la tabla 11.12. Cuanto más amplio es el desvío, mayor es la probabilidad de que se dé un resultado. La probabilidad de que se dé un resultado es mayor cuanto más amplio es el desvío.

| Desvíos respecto de la media | Probabilidad (%) |
|------------------------------|------------------|
| $\hat{x} \pm \sigma$ | 68,26 |
| $\hat{x} \pm 2\sigma$ | 95,46 |
| $\hat{x} \pm 3\sigma$ | 99,74 |

Tabla 11.12. Distribución de probabilidad normal

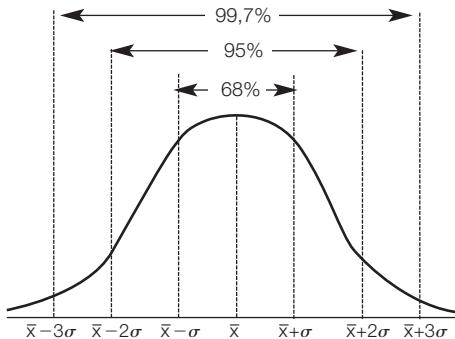


Figura 11.2. Área bajo la curva normal

Supongamos que los directivos de Romano S.A. están interesados en calcular las siguientes probabilidades:

- Que el VAN $\geq 8.000.000$.
- Que el VAN > 0 .

Si el VAN ha de ser mayor a 8.000.000, el valor presente del proyecto debe ser mayor o igual a \$ 26.000.000 (ya que la inversión inicial es de \$ 18.000.000), por lo tanto (cálculos en miles de \$):

$$z = \frac{26.000 - 22.284}{4.521} = 0,8219$$

Luego, si buscamos en el apéndice A los valores de la superficie bajo la curva normal, encontramos que a la izquierda de ese valor de z ésta es aproximadamente 80%. Por lo tanto, la probabilidad de obtener un VAN de \$8.000 es de 100% – 80% = 20%

Para el caso del VAN > 0 , el valor presente del proyecto debe ser igual al desembolso inicial (18.000)

$$z = \frac{18.000 - 22.284}{4.521} = -0,9475$$

Luego, la superficie a la izquierda de ese valor de z es aproximadamente 17%. Por lo tanto, la probabilidad de obtener un VAN > 0 es de 100% – 17% = 83%

El coeficiente de variación

El **coeficiente de variación** es una medida que relaciona el riesgo del proyecto con su rendimiento (cálculos en miles de \$):

$$Cv = \frac{\sigma}{VAN_{(E)}} = \frac{4.521}{4.284} = 1,05$$

Este coeficiente nos muestra el riesgo por cada peso de rendimiento (en este caso expresado a través del VAN esperado). Usamos el coeficiente de variación para establecer comparaciones con otras alternativas. Suponga que Romano S.A. tiene otro proyecto alternativo que consiste en la fabricación de una nueva variedad de postre y tiene un VAN esperado de \$ 2.000.000, pero su desvío típico es de 4.000.000; en este caso, el coeficiente de variación del proyecto alternativo es de:

$$Cv = \frac{4.000}{2.000} = 2$$

El coeficiente de variación es útil cuando consideramos alternativas con diferentes niveles de riesgo y rendimiento. El proyecto de la pasta congelada es mejor, pues presenta menos riesgo por unidad de rendimiento, a pesar de que su desvío estándar es más alto. En este caso, el rendimiento adicional esperado que ofrece el proyecto de la pasta congelada es más que suficiente para compensar el riesgo adicional.

Las distribuciones de probabilidad de los VAN del proyecto de pasta congelada y de la nueva variedad de postre aparecen en la figura 11.3. El proyecto del postre tiene el desvío estándar más pequeño, por lo tanto, también tiene la distribución de probabilidad más aguda. Sin embargo, en la figura resulta claro que con el proyecto de la pasta congelada las probabilidades de obtener un VAN más alto son mayores que con el proyecto del nuevo postre. Debido a que el coeficiente de variación capta tanto los efectos del riesgo como los del rendimiento, es el indicador adecuado cuando debemos seleccionar entre alternativas con diferentes niveles de riesgo y rendimiento.

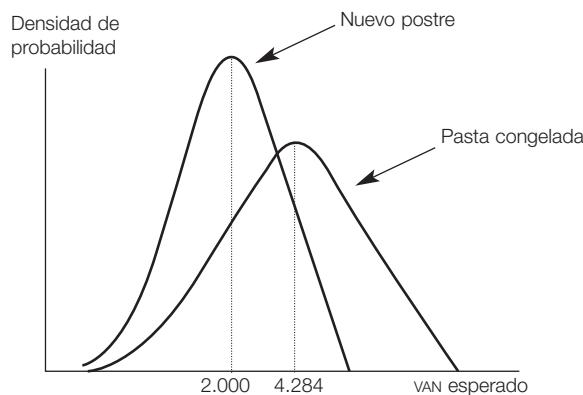


Figura 11.3. Distribuciones de probabilidad de los VAN de la pasta congelada y el nuevo postre

Tercer paso: la simulación y el método de Monte Carlo

Ya hemos visto que el análisis de sensibilidad permite observar el efecto de un cambio en una variable determinada. Pero aunque nos mostraba el cambio que se produce en el valor actual neto del proyecto, ese cambio sólo estaba referido a variables aisladas, por lo tanto, era un ejercicio provechoso pero incompleto, pues las variables siempre se encuentran interrelacionadas.

Para tratar esta situación, tratábamos el proyecto desde escenarios alternativos y, de esa forma, podíamos ver el efecto de una limitada cantidad de combinaciones posibles. El método de Monte Carlo es un análisis de simulación que permite considerar todas las combinaciones posibles, ya que tiene en cuenta la distribución completa de los posibles resultados del proyecto. La característica fundamental del Monte Carlo es la utilización de números al azar, de ahí su nombre. John von Neumann lo bautizó por esa razón “Monte Carlo” o “Montecarlo”. Los números al azar están comprendidos entre cero y uno, se generan en forma aleatoria y proporcionan igual probabilidad de ocurrencia para intervalos de la misma amplitud.

Sin embargo, la simulación es más complicada que el análisis de escenarios, ya que la distribución de probabilidad **de cada variable** tiene que especificarse. Existen muchos tipos de distribución; por ejemplo, los costos fijos seguramente seguirían una distribución uniforme (donde los valores mínimo y máximo son fijos y tienen la misma probabilidad de ocurrencia), mientras que la tasa de inflación futura podría seguir una distribución normal (recuerde que la tasa de inflación también puede ser negativa y en la distribución normal puede haber valores negativos). Una distribución binomial podría ser utilizada para señalar la cantidad de gente que preferirá el producto que fabrica la compañía (la distribución binomial describe el número de veces que un evento particular ocurre en un número fijo de intentos). Una distribución lognormal podría ser útil para describir el precio de un insumo (en la distribución lognormal la variable en cuestión no puede asumir valores negativos, como el caso del precio de una mercancía).

A continuación vamos a mostrarle cómo utilizar el método de Monte Carlo en el proyecto de la pasta congelada. El ejemplo se mantiene en un nivel introductorio, pero creemos que le será útil para comprender razonablemente la técnica y estará en condiciones de aprovecharla en otros casos de negocio.

El método de Monte Carlo consiste en generar números aleatorios (podríamos decir números “sorteados”) y convertirlos en observaciones de las variables aleatorias más importantes del proyecto. Por ejemplo, el VAN del proyecto era particularmente sensible a la cantidad vendida, al precio unitario y a los costos variables. Los números aleatorios se obtienen al azar, según una distribución uniforme (adoptá una apariencia rectangular, donde todos los posibles valores tienen la misma probabilidad de ocurrencia (P)). Con Excel los conseguimos fácilmente, escribiendo en cualquier celda de la planilla de cálculo la siguiente instrucción: =aleatorio(). Si usted está acompañando el razonamiento en su computadora, verá que al digitar “=aleatorio()”, y copiando la instrucción en otras celdas, se generan números pseudoaleatorios⁴ al azar entre 0 y 1 (Excel genera números continuos entre 0 y 1), como se ve en la figura 11.4:

| | B2 | =ALEATORIO() | |
|---|----|--------------|---|
| | A | B | C |
| 1 | | | |
| 2 | | 0,33729952 | |
| 3 | | 0,56889681 | |
| 4 | | 0,76422346 | |
| 5 | | 0,94053433 | |
| 6 | | 0,26642032 | |

Figura 11.4. Números aleatorios generados con Excel

Al final de esta sección realizaremos una simulación con un software específico. Pero para entender claramente lo que estamos haciendo, primero le explicaremos lo que realmente hace Monte Carlo, siguiendo los próximos pasos:

⁴ Excel a partir de un número semilla, genera con un algoritmo de cálculo, una secuencia de números pseudoaleatorios, denominados así porque conociendo la semilla es posible predecir los números pseudoaleatorios, aunque los éstos no difieren de los aleatorios.

- 1) Se especifica la función de densidad de probabilidad $f(x)$ de cada variable (precio, cantidad demandada, costos). En este paso, estimamos la distribución de probabilidad que sigue un precio, un costo, etcétera.
- 2) Con Excel se genera al azar un número comprendido entre 0 y 1. Podemos generar bloques de números aleatorios con Excel, como explicamos anteriormente.
- 3) El número aleatorio “sorteado” se lleva sobre el eje de ordenadas de la distribución elegida y se proyecta horizontalmente hasta que intercepte la curva representativa de la función $f(x)$. Por ejemplo, si el número aleatorio sorteado es 0,4, significa una probabilidad acumulada de 0,4 (40%).
- 4) El valor de 0,4 corresponde a un valor específico de la x (abscisa), que representa un valor concreto para una variable aleatoria (precio, cantidad demandada, costos, etc.). Es el primer valor simulado o muestra artificial.
- 5) Repitiendo el experimento se puede obtener el número deseado de valores muestrales.

Vamos ahora a realizar los cinco pasos descriptos para el proyecto de Romano Pastas.

Paso 1. Especificar la función de probabilidad de ocurrencia $P(x)$. El análisis de sensibilidad del proyecto Romano Pastas reveló que las tres variables que más incidencia podían tener en el VAN eran el precio, la cantidad demandada (venta en unidades) y el costo variable unitario, de modo que definiremos una distribución de probabilidad para cada una de ellas.

Precio. Los directivos de Romano creen que el precio se situará en algún valor entero que se encuentra comprendido en un rango entre 90 y 120, siguiendo una distribución triangular continua, con un valor más probable (110) que tiene una $P(x)=50\%$, un valor mínimo (90) con una $P(x)=25\%$ y un valor máximo (120) con una $P(x)=25\%$.

| Precio | Probabilidad | Probabilidad Acumulada |
|--------|--------------|------------------------|
| 90 | 25% | 25% |
| 10 | 50% | 75% |
| 120 | 25% | 100% |

Tabla 11.13

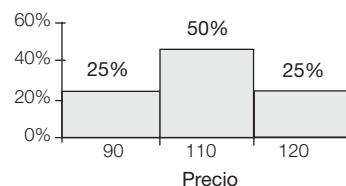
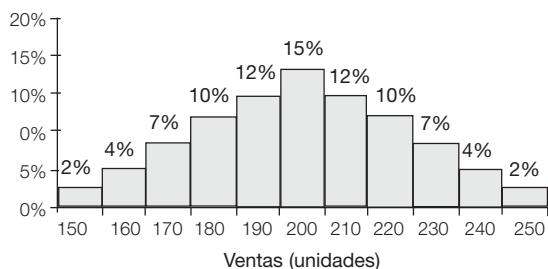


Figura 11.5. Distribución de probabilidad del precio

Ventas en unidades (Cantidad demandada). Puede tomar distintos valores, pero las más probables serán de 210 unidades aproximadamente. Los directivos asumen que es razonable suponer que las ventas en unidades seguirán una distribución aproximadamente normal⁵, con valores menos probables de 150 y 250 en los extremos:

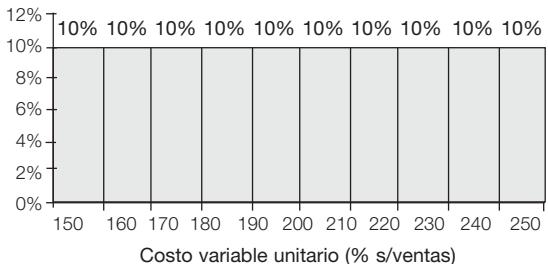
⁵ Aquí asumimos que existe un truncamiento de la distribución, ya que no pueden existir ventas negativas.

| Vtas en unidades | Probabilidad | Prob. Acumulada |
|------------------|--------------|-----------------|
| 150 | 2% | 2% |
| 160 | 4% | 6% |
| 170 | 7% | 13% |
| 180 | 10% | 23% |
| 190 | 12% | 35% |
| 200 | 15% | 50% |
| 210 | 12% | 62% |
| 220 | 10% | 72% |
| 230 | 7% | 79% |
| 240 | 4% | 83% |
| 250 | 2% | 85% |

**Tabla 11.14.****Figura 11.6. Distribución de probabilidad de las ventas (unidades)**

Costo variable unitario. Los directivos no tienen certeza sobre el porcentaje que representará de las ventas, podría ubicarse entre el 66 y el 75%, con igual probabilidad; por ello, se elige una distribución uniforme continua con incrementos para el costo variable unitario de un punto porcentual.

| Costo variable unitario | Probabilidad | Prob. Acumulada |
|-------------------------|--------------|-----------------|
| 66% | 10% | 10% |
| 67% | 10% | 20% |
| 68% | 10% | 30% |
| 69% | 10% | 40% |
| 70% | 10% | 50% |
| 71% | 10% | 60% |
| 72% | 10% | 70% |
| 73% | 10% | 80% |
| 74% | 10% | 90% |
| 75% | 10% | 100% |

**Tabla 11.15.****Figura 11.7. Distribución de probabilidad del costo variable unitario**

Paso 2. Generación de números aleatorios. Una vez elegida la distribución de probabilidad para cada una de las variables, se generan tres bloques de números aleatorios con Excel. El primer bloque lo utilizaremos para el precio, el segundo para la cantidad vendida y el tercero para el costo variable unitario.

| Bloque 1 | Bloque 2 | Bloque 3 | Bloque 1 | Bloque 2 | Bloque 3 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 53% | 40% | 75% | 72% | 2% | 51% |
| 85% | 74% | 50% | 21% | 55% | 75% |
| 37% | 32% | 16% | 78% | 87% | 9% |
| 67% | 70% | 2% | 90% | 55% | 67% |
| 91% | 38% | 42% | | | |
| 40% | 94% | 52% | | | |

Tabla 11.16. Bloques de números aleatorios generados con Excel

Pasos 3 y 4. Los números aleatorios se llevan sobre la columna de probabilidades acumuladas y se anota el correspondiente valor de la variable. Por ejemplo, el primer número aleatorio sorteado en el bloque 1 es 0,14, que corresponde a una probabilidad acumulada de 14% y, por lo tanto, cae en el primer intervalo de precio, correspondiendo a un precio de 90. En el segundo bloque el valor sorteado corresponde a una probabilidad acumulada de 52% y, al llevarlo sobre la distribución, corresponde a una venta en unidades de 210. Hacemos lo mismo con el tercer bloque para el costo variable unitario y seguimos sorteando números hasta que se haya obtenido la muestra artificial o simulada, cuyos valores aparecen en la tabla 11.17.

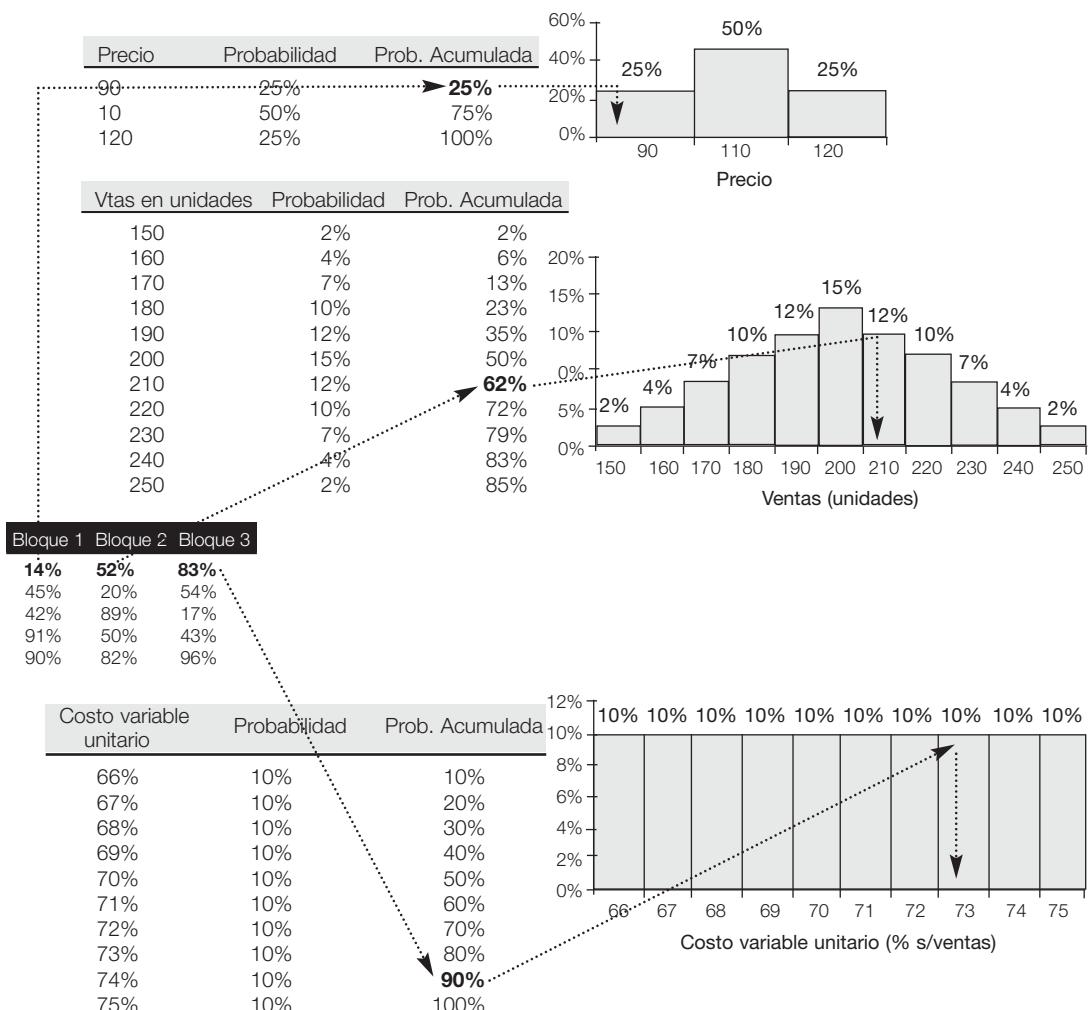


Figura 11.8. Valores sorteados en la simulación de Monte Carlo

| Simulación | Precio | Ventas (unid) | Costo Variable unitario | VAN |
|------------|--------|---------------|-------------------------|-----------|
| 1 | 90 | 210 | 73% | - 5.480,7 |
| 2 | 110 | 180 | 71% | - 2.826,7 |
| 3 | 110 | 240 | 67% | 9.179,9 |
| 4 | 120 | 200 | 70% | 2.936,9 |
| 5 | 120 | 240 | 75% | 2.283,9 |

Tabla 11.17.

Por razones de espacio, en la tabla 11.17 solamente figuran cinco simulaciones. Luego de cinco sorteos hemos simulado cinco VAN; en algunos casos éste fue negativo y en otros positivo. Creemos que luego de este pequeño ejemplo, usted está ahora en condiciones de utilizar un software específico del tipo Crystal Ball®, @Risk® o SimulAr®⁶. Si utilizáramos Crystal Ball®, al instalarlo, inmediatamente se agrega una nueva fila a Excel con un menú donde utilizaremos el botón para definir la distribución de probabilidad. Elegimos la distribución normal⁷ para la cantidad vendida, con un valor medio de 210 y un desvío de 10% (21), la distribución triangular para el precio con un valor mínimo, uno más probable y un valor máximo (90, 110 y 120) y la distribución uniforme para el costo variable unitario, con valores igualmente probables entre 66% y 75%. Si usted está acompañando la explicación con una planilla de cálculo, debe introducir una distribución de frecuencias para cada celda de la cantidad vendida, ya que se asume que ésta tendrá una tendencia creciente, y una para el precio y el costo variable unitario en el primer año de la proyección (2001). Luego, podemos referenciar las restantes celdas del precio y el costo variable a los valores que figuran en las celdas C19 y C20, como se muestra en la figura 11.9. De esa forma también se simulan los valores para los restantes años de la proyección.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 16 | <i>Proyectado</i> | | | | | | |
| 17 | Supuestos | dic-00 | dic-01 | dic-02 | dic-03 | dic-04 | dic-05 |
| 18 | Ventas en unidades | 180 | 210 | 220 | 230 | 245 | 250 |
| 19 | Precio de venta unitario | 110 | •110 | •110 | •110 | •110 | 110 |
| 20 | Costos variables de producción | 68% | •68% | •68% | •68% | •68% | 68% |
| 21 | Gastos fijos | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 | 1.700 |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | Impuestos | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| 24 | Días cobranza | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 25 | Días de venta | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 26 | Días de pago | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |

Figura 11.9. Definición de los supuestos en Crystal Ball®

Cada vez que se introduce una distribución de frecuencias, Crystal Ball® despliega una ventana, tal como se muestra en las figuras 11.10, 11.11 y 11.12:

⁶ SimulAr® es un programa de distribución gratuita que puede encontrarse en www.simularsoft.com.ar.

⁷ Nuevamente aclaramos que existe un truncamiento, ya que las ventas no pueden tomar valores negativos.

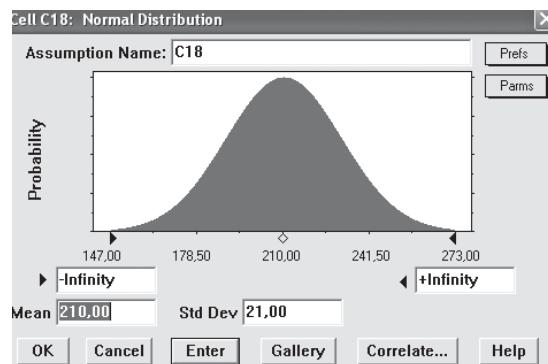


Figura 11.10. Distribución de frecuencias de la cantidad vendida

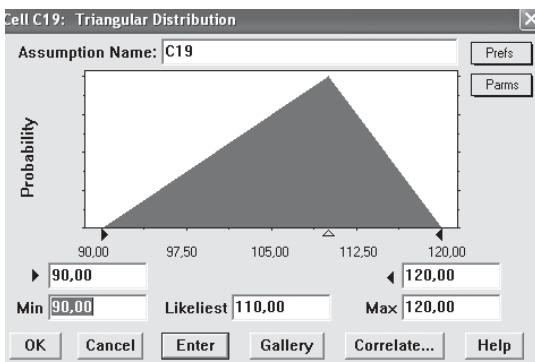


Figura 11.11. Distribución de frecuencias del precio

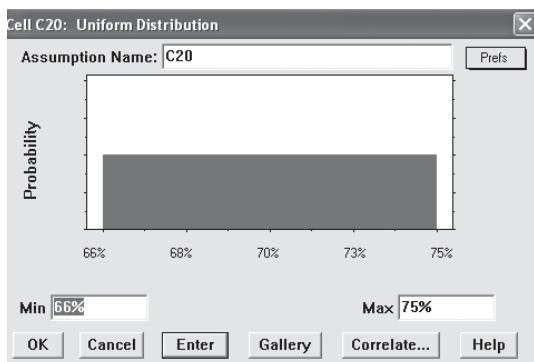


Figura 11.12. Distribución de frecuencias del costo variable unitario

Las tablas de probabilidades anteriores eran los histogramas de frecuencia, donde cada “bin” o intervalo agrupaba el rango de valores; ahora con Crystal Ball, las variables pueden tomar todo el rango de valores y no sólo escenarios discretos.

Una vez definidas las distribuciones, podemos definir en “preferentes” la cantidad de iteraciones. Definimos la celda que contiene el cálculo del VAN del caso básico (7,5 millones) y pulsamos el botón (“Define Forecast”) para definir la variable de pronóstico. En “Preferencias” seleccionamos 10.000 iteraciones y, finalmente, pulsamos el botón (“Start Simulation”) para correr la simulación. Crystal genera la distribución de frecuencias que podemos ver en la figura 11.13 con un VAN medio de \$ 3,84 millones, que se distribuye en forma aproximadamente normal y con 95% de probabilidades de situarse entre -2,7 millones y 10,9 millones.

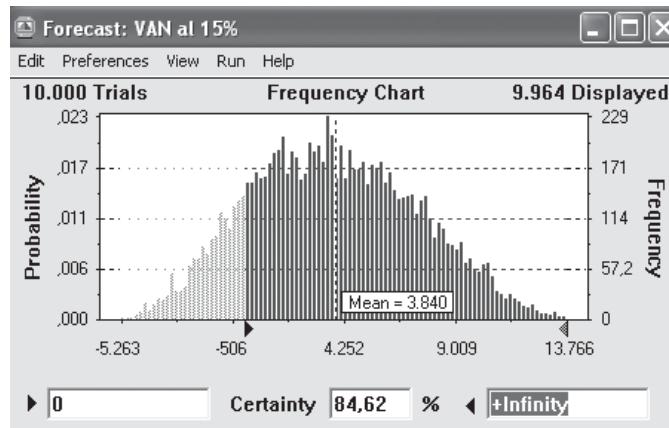


Figura 11.13. Distribución del VAN generada por Crystal Ball®

Si queremos saber más acerca del riesgo del proyecto, es natural que nos preguntemos (como lo hicimos antes en el análisis de escenarios) cuál es la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero. Para ello, simplemente corremos las pequeñas flechas negras que figuran en la abscisa hasta que la ventana izquierda muestre un cero y en la derecha se muestre la palabra "+Infinity". Ahora podemos ver que la probabilidad de que el VAN sea positivo es importante: 84,6% (en el análisis de escenarios esta probabilidad era del 83%). De acuerdo con las circunstancias que hemos analizado, el proyecto merecería ser aceptado.

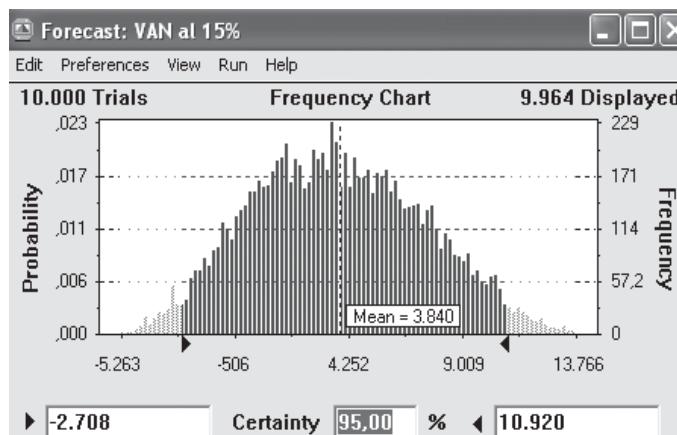


Figura 11.14. Probabilidad de que el VAN sea mayor que cero

Análisis del riesgo, sensibilidad, escenarios, Monte Carlo: ¿cuál es la utilidad?

A esta altura hemos examinado el proyecto de Romano Pastas y su riesgo desde diferentes perspectivas. Luego de estimar el VAN del caso base, conducimos el análisis del riesgo. Para ello, primero realizamos el análisis de sensibilidad; éste nos permitió conocer cuáles eran las variables críticas que podían afectar la rentabilidad del proyecto. Puesto que el análisis de sensibilidad no trabaja con combinaciones ni valores probables, recurrimos al análisis de escenarios con probabilidades ponderadas. Naturalmente, las probabilidades de ocurrencia suelen ser opiniones, pero la intuición también es necesaria en los modelos. Este también nos aportó conocimiento, ya que observamos que el VAN del proyecto podía ser muy diferente en un escenario de recesión con devaluación frente a un escenario de expansión. El VAN esperado, ponderado por las probabilidades de cada escenario, generó un VAN menor al del caso básico. Como no podemos pensar en todas las posibles combinaciones de variables, para llevar el análisis de escenarios al límite de combinaciones posibles, recurrimos a la simulación de Monte Carlo.

Ver correr una simulación con un software específico es algo estéticamente placentero. Los valores sorteados van cayendo en cada una de las columnas que representan la frecuencia con la que un valor se ubica en un intervalo determinado y se va generando la figura que se parece mucho a la campana de Gauss. Sin embargo, la reacción usual para quien no utiliza con frecuencia estos programas es la prudencia frente a los resultados obtenidos. ¿Siempre se genera una distribución aproximadamente normal aunque las distribuciones de probabilidad de las variables aleatorias del proyecto no sigan una distribución normal? Ahora será muy provechoso que recordemos de nuestros cursos de estadística el Teorema Central del Límite⁸, que nos ayudará a interpretar los resultados de Monte Carlo. **El Teorema Central del Límite establece que, bajo condiciones generales, sumas y medias de muestras de mediciones aleatorias tienden a poseer una distribución acampanada en un muestreo repetitivo.** Aunque la media de la población no se distribuya normalmente, la media muestral tiende a distribuirse normalmente en muestreo repetido cuando crece la cantidad de elementos en la muestra. Recuerde que se supuso que el precio y el costo variable unitario no seguían una distribución normal. Usted todavía podría experimentar con los lanzamientos de un dado y verificar que la media de los lanzamientos (por ejemplo, incluyendo cuatro dados en cada lanzamiento) tiende a una distribución normal cuando se realizan muchos lanzamientos, aunque la media de la población de los lanzamientos de un dado se distribuye en forma uniforme, no normal. Al final del capítulo incluimos un apéndice que muestra cómo se cumple el Teorema Central del Límite con un experimento que consiste en lanzar repetidamente un dado al aire y registrar luego los promedios obtenidos en cada lanzamiento. Como se podrá apreciar, la media muestral se distribuye en forma aproximadamente normal.

A medida que el número de elementos en la muestra crece, la distribución de la media muestral tiende a una distribución normal. La importancia del teorema reviste dos cuestiones importantes. Primero, el por qué algunas mediciones tienen una distribución aproximadamente normal (por ejemplo, la estatura de las personas). Segundo, la inferencia estadística: muchos de los estimadores que se usan para hacer inferencias acerca de los parámetros de la población son sumas o promedios de mediciones muestrales.

⁸ Se dice Teorema Central del Límite y no Teorema del Límite Central; lo central es el teorema, el límite es precisamente eso, un límite, como cualquier otro límite.

El análisis del riesgo suele tener un beneficio adicional. Como todo proceso de análisis, al desmenuzar el riesgo del proyecto, aprendemos más de él y, muchas veces descubriremos inconsistencias y errores en nuestras proyecciones originales.

Con Monte Carlo, “consolidamos” varios riesgos⁹ en uno solo: el VAN esperado del proyecto y su distribución. Ahora usted ha puesto mucha mayor información y puede presentar sus resultados en términos de probabilidad con una respuesta del tipo “el VAN esperado es de X \$ y con 95% de probabilidad se ubicará entre la media menos dos desvíos estándar y la media más dos desvíos estándar”¹⁰.

Si desea continuar investigando sobre esta técnica, en el apéndice de este capítulo encontrará un caso real.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencias existen entre el análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios?
2. ¿Cuál es la utilidad del método de Monte Carlo y cuáles son sus limitaciones?

3. Valuar la flexibilidad: opciones reales en proyectos de inversión

Suponga que Romano Pastas considera un proyecto alternativo que, si bien tiene un VAN muy similar al proyecto de la pasta congelada, plantea opciones estratégicas: si bien el proyecto alternativo tiene un mayor riesgo medido por su desvío estándar, le brinda a los directivos mayor flexibilidad para ampliar el negocio si este sale bien (una opción de expansión), vender los activos si funciona mal (una opción de abandono) o de reestructurarlo si no funciona tan bien como se pensó originalmente (una opción de contracción). Calcularemos el valor de cada una de estas opciones reales por separado para, finalmente, realizar un análisis integral, que nos permitirá conocer qué es lo mejor que podemos realizar en cada situación, cuándo hacerlo y cómo reunir los efectos de las mejores decisiones en un solo valor.

Valuación de la opción de expansión

Suponga que nuestro proyecto ofrece la opción de ampliar el negocio invirtiendo \$ 5.000, lo cual permitirá incrementar los retornos en 20%. Tenemos, por lo tanto, una opción de compra americana con un precio de ejercicio de \$ 5.000. Se supone que esta opción estará vigente por un plazo de dos años, luego del cual sería muy difícil ejercerla, pues si el negocio es muy bueno, el ingreso de un competidor no daría lugar a su ejercicio. A continuación, se reproduce en la figura 11.15 el árbol de eventos del proyecto. El valor esperado del proyecto es de 22.284,09 (el valor presente esperado de los flujos de efectivo). Puesto que el VAN es igual al del proyecto de la pasta congelada, pero el desvío es de 6.331,17, al cabo del primer año su valor puede ser de 28.615,26 ($22.284,09 + 6.331,17$) o de 15.952,92 ($22.284,09 - 6.331,17$), lo que implica los siguientes coeficientes de ascenso y descenso: $u = 1,284$ y $d = 0,716$

⁹ Monte Carlo considera miles de combinaciones de escenarios posibles; es decir, no puede quedar ningún valor fuera de la simulación que pueda tomar las variables que se están simulando, el modelo debe contener todos los rangos de valores.

¹⁰ La distribución del VAN depende en gran medida del tipo de variables que se definan y la “no linealidad” que puede tener el modelo en Excel hasta llegar a la celda del VAN. En una gran cantidad de casos, la distribución puede que no sea normal. Lo que sí se distribuye como una normal es la media del VAN simulado.

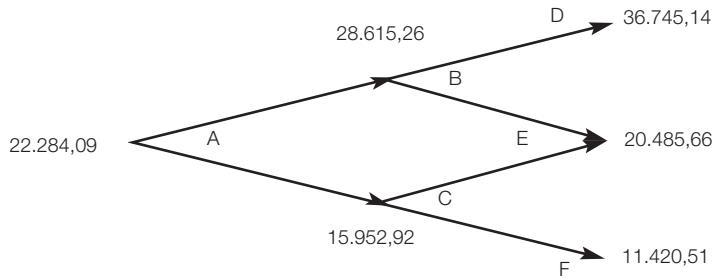


Figura 11.15. Árbol de eventos del proyecto de Romano S.A.

Utilizando las técnicas que hemos expuesto en el capítulo 9, comenzamos nuestro análisis en los nodos finales, donde observamos en la figura 11.16 que la opción de expansión sólo tiene valor en el nodo D. El valor del nodo D lo razonamos del siguiente modo: si invertimos 5.000, conseguiremos aumentar el valor del negocio en 20%, por lo tanto, éste alcanzará un valor de 39.094,17 ($36.745,14 \times 1,2 - 5.000$). El valor de la opción de expansión en este nodo es el mayor entre el nuevo valor del negocio ejercitando la opción y el valor del negocio sin ejercitála ($39.094,17 - 36.745,14 = 2.349,02$). Por lo tanto, la compañía, en esta situación, decidiría expandir el negocio invirtiendo 5.000, ya que hay un aumento neto de valor. En los nodos E y F hacemos un análisis similar, pero, en este caso, los cálculos revelan que el valor de la opción de expansión es 0 (cero) y conviene seguir con el negocio sin expandirlo.

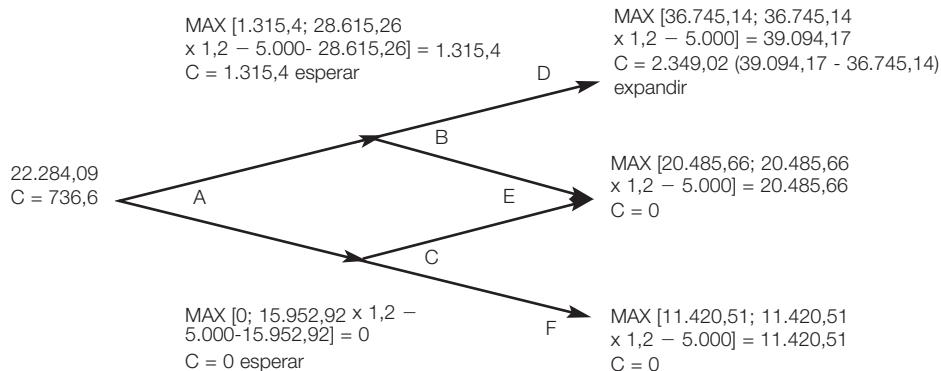


Figura 11.16. Árbol de decisión de la opción de expansión

Para calcular los valores de la opción de expansión en los nodos A, B y C, primero precisamos obtener los valores de las probabilidades neutrales al riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,05 - 0,7158}{1,2841 - 0,7158} = 0,588 \quad \text{y } 1 - p = 0,4119$$

A continuación, aplicamos la fórmula de las probabilidades neutrales para obtener los valores justos o *fair values* de la opción. Recuerde que debemos retroceder en el árbol para calcular el valor de la opción en los nodos intermedios; en éstos, siempre se toma el mayor valor entre el valor justo que surge de aplicar la fórmula de las probabilidades neutrales y el valor del ejercicio inmediato de la opción.

Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$\text{Nodo B: } C = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 2.349,02 + 0,4119 \times 0}{1,05} = 1.315,45$$

Nodo C: 0

Se observa inmediatamente que en el nodo C el valor de la opción de abandono es cero, puesto que es cero en los nodos E y F. Tampoco es conveniente el ejercicio inmediato, puesto que si la ejercitáramos inmediatamente destruiríamos valor, ya que $15.952,92 \times 1,2 - 5.000$ es menor al valor que tiene el negocio en ese nodo sin ejercitárla (15.952,92). Finalmente, seguimos retrocediendo en el árbol para calcular el valor de la opción de expansión en el nodo A:

$$\text{Nodo A: } C = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 1.315,45 + 0,4119 \times 0}{1,05} = 736,65$$

Valor de la opción de expansión: P = 736,65

Valuación de la opción de abandono

Puesto que el negocio puede no funcionar tan bien como se pensó, puede ser útil calcular el valor de abandonar el proyecto. La opción de abandono del negocio es una opción de venta americana donde el precio de ejercicio generalmente es igual al valor de realización de los activos. Nuestro negocio plantea una opción de abandono por \$ 15.000 en cualquier momento durante dos años, lo que se logaría mediante la venta de los activos fijos y el recupero del capital de trabajo a valores de realización netos de impuestos. Aunque *a priori* parezca que en este análisis subyace el pesimismo, la opción de abandono es importante, pues plantea la posibilidad de salirse del negocio para evitar pérdidas mayores en caso de que no funcione como se pronosticó inicialmente. Nuevamente planteamos el árbol de decisión en la figura 11.17, calculando el valor de las opciones.

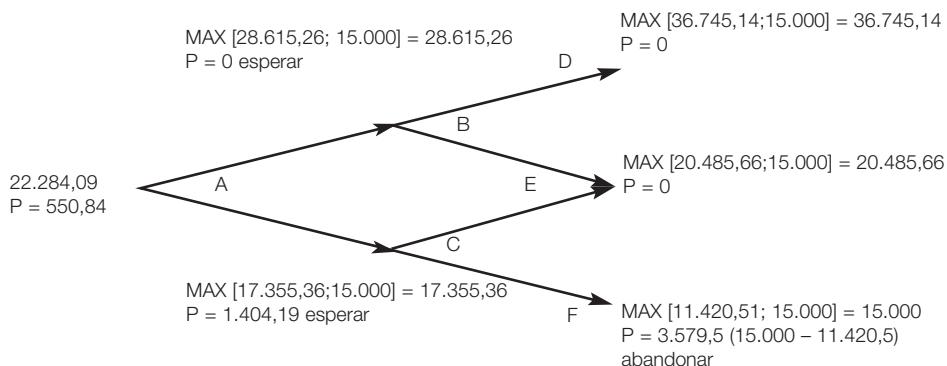


Figura 11.17. Árbol de decisión de la opción de abandono

De la observación de los retornos en el árbol de decisión surge que la opción de abandono sólo tendría valor en el nodo F (si abandonamos el proyecto percibimos \$ 15.000 frente a \$ 11.417,69 que es el valor del proyecto en ese nodo sin ejercitarse la opción). Observe que conviene mantener viva la opción en el nodo C, donde todavía no conviene ejercer la opción de venta, pues el valor del activo subyacente (17.355,36) es mayor que el valor de ejercer inmediatamente la opción y vender todos los activos por \$15.000.

Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$\text{Nodo C: } P = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 0 + 0,4119 \times 3.579,5}{1,05} = 1.404,19$$

En el nodo B el valor de la opción es 0 (cero), pues también es cero en los nodos anteriores (D y E). Finalmente, aplicamos la misma fórmula para el nodo A para calcular entonces el valor de la opción de abandono:

$$\text{Nodo A: } P = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 0 + 0,4119 \times 1.404,18}{1,05} = 550,84$$

Valor de la opción de abandono P = 550,84

Valuación de la opción de contracción

El proyecto presenta una opción de contracción del tamaño del negocio, liquidando parte de los activos fijos y el capital de trabajo por un total de \$ 7.000. Aunque en este caso no abandonamos la actividad, la **opción de contracción del negocio también es una opción de venta por una parte de los activos**. En este caso, si bien la disminución del tamaño del negocio generaría un ingreso inmediato de caja, tendría como efecto negativo una disminución en los retornos netos de 50%, como consecuencia de la combinación de una reducción en los ingresos y los gastos de estructura. El árbol de decisión aparece en la figura 11.18.

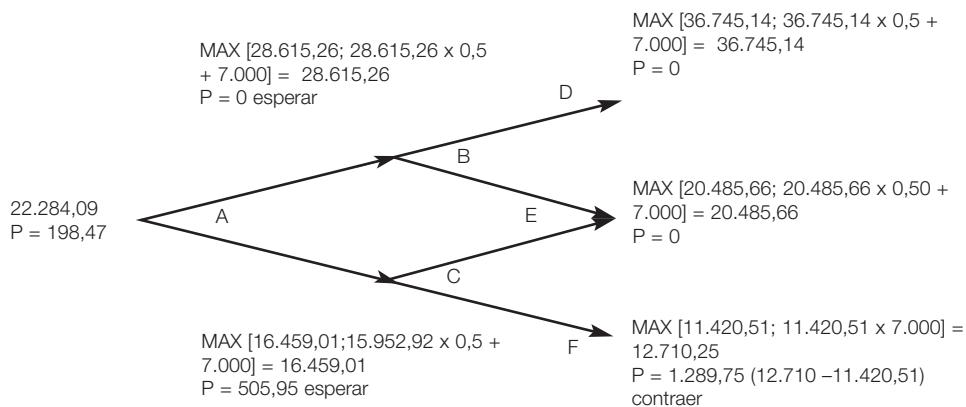


Figura 11.18. Árbol de decisión de la opción de contracción

Observe que en el nodo C, el valor de mantener la opción viva es mayor que el valor de ejercer la opción antes de su vencimiento.

Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$\text{Nodo C: } P = \frac{p \times cu + (1-p) \times cd}{(1+r)} = \frac{0,588 \times 0 + 0,4119 \times 1.289,75}{1,05} = 505,95$$

$$\text{Nodo A: } P = \frac{p \times cu (1-p) \times cd}{(1+r)} = \frac{0,588 \times 0 + 0,4119 \times 505,95}{1,05} = 198,47$$

Valor de la opción de contracción P = 198,47

Cómo valuar la combinación de opciones

Si las opciones tienen valor, y el ejercicio de cada una de ellas dependerá de la situación en que se encuentre el negocio, podemos calcular el valor combinado de las opciones de expansión, abandono y contracción de la actividad. La figura 11.19 muestra cómo la opción de expansión tiene valor en el nodo D, ninguna de las opciones tiene valor en el nodo E y la opción de abandono tiene valor en el nodo F. En definitiva, ejercemos la opción que nos convenga en cada nodo. Luego aplicamos las técnicas ya conocidas retrocediendo en el árbol y calculando el valor de las opciones en cada nodo.

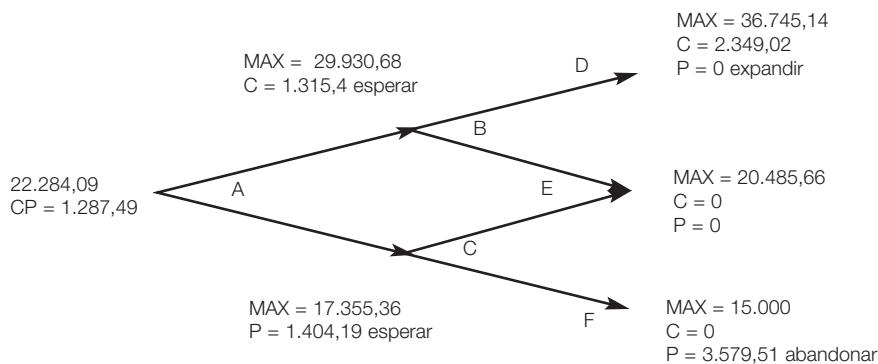


Figura 11.19. Árbol de decisión de la opción combinada

Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$\text{Nodo B: } P = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 2.349,02 + 0,4119 \times 0}{1,05} = 1.315,45$$

$$\text{Nodo C: } P = \frac{p \times cu + (1 - p) \times cd}{(1 + rf)} = \frac{0,588 \times 0 + 0,4119 \times 3.579,51}{1,05} = 1.404,19$$

$$\text{Nodo A: } \text{opciones combinadas (CP)} = \frac{0,588 \times 1.315,45 + 0,4119 \times 1.404,19}{1,05} = 1.287,49$$

Finalmente, al sumar los valores de las opciones por separado, encontramos que la suma del valor de la opción de expansión y la opción de abandono es igual a 1.287,49. Aunque parezca intuitivo que la suma de las opciones separadas no sea igual a su combinación, es necesario analizar la cuestión con más detenimiento. Observe que la opción de contracción siempre fue dominada por las otras dos opciones; esto es, la opción de contracción nunca fue utilizada cuando consideramos el abanico de posibilidades y, por lo tanto, no tiene ningún valor en la combinación.

$$\text{Valor de la opción de expansión} = 736,65$$

$$\text{Valor de la opción de abandono} = 550,84$$

$$\text{Valor de la opción de contracción} = 207,17$$

El valor de las opciones combinadas, entonces, es igual a la suma de los valores de las opciones de expansión y abandono ($736,65 + 550,84 = 1.287,49$), como se muestra en la figura 11.20.

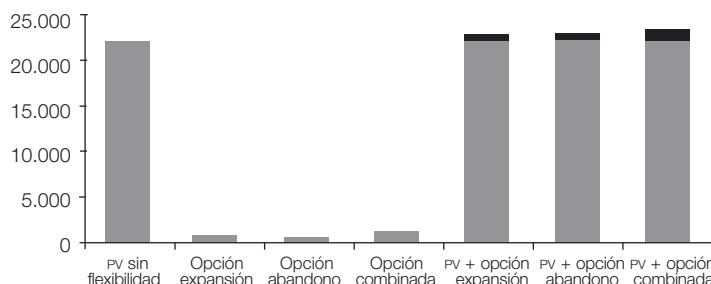


Figura 11.20. Valor del proyecto con la opción combinada

De los ejemplos vistos, puede apreciarse que el valor de las opciones reales se suma al valor obtenido por DCF o VAN. La técnica no reemplaza a la regla del valor presente, sino que estima el valor de la flexibilidad que no incluye la regla financiera. La técnica del VAN supone un compromiso anticipado, una decisión del tipo “todo o nada” (aceptar o rechazar el proyecto); la técnica de las opciones reales valora la flexibilidad que tiene el directivo para torcer las circunstancias a su favor y se integra perfectamente a la técnica tradicional. Observe que nos decía dos cosas en cada nodo: cuál era el valor de la decisión y, al mismo tiempo, el mejor momento para llevarla a cabo (recuerde que en los nodos intermedios, cuando no convenía el ejercicio inmediato, era mejor esperar).

Este no es un libro de opciones reales, pero hemos considerado conveniente tratar estos ejemplos introductorios y su interacción con el VAN. Las opciones reales representan un desarrollo de las Finanzas Corporativas que ya lleva unos 30 años. A pesar de que no existen dudas acerca de la existencia de opciones reales en los negocios, todavía no está claro que su aceptación y aplicación alcance la estatura de las reglas tradicionales. Todavía hace falta que se extienda su enseñanza en las facultades de Ciencias Económicas, que haya muchos directivos educados en la disciplina y que se mejoren los métodos de comunicación al *senior management*. Pero siempre tenga claro que más de 50% del valor de las opciones reales descansa en su descubrimiento; otra gran parte del valor es la comunicación de la idea y un menor valor, aunque todavía importante, descansa en elegir el modelo matemático apropiado.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿A qué tipo de opción financiera se asemeja una opción de expansión?
2. ¿Qué representa el valor del activo subyacente?
3. ¿Qué significa “mantener viva” la opción?
4. ¿Por qué la combinación de opciones puede no ser igual a la suma de los valores de las opciones?

Resumen

Los principios para la confección del flujo de efectivo de un proyecto de inversión son los mismos que seguimos en el capítulo 4 para la proyección de los estados financieros de la firma. Sin embargo, como el proyecto suele interactuar con las operaciones de ésta, es conveniente tener en cuenta que los flujos que debemos analizar son los incrementales del proyecto. También debemos tener en cuenta los costos hundidos, los costos de oportunidad y los efectos que puedan producirse en los costos generales.

Muchas veces el análisis del riesgo del proyecto involucra desde procedimientos informales hasta complejos métodos de análisis que requieren el auxilio de computadoras. Por esa razón, en este capítulo se han visto algunos de esos procedimientos. Es así como, en el análisis de sensibilidad analizamos una por una las variables que pueden influir en la suerte del proyecto, manteniendo constantes todas las demás. Como en el mundo real las variables interactúan, recurrimos a la técnica del análisis de escenarios, donde se conjugan el arte y la ciencia, al asignar probabilidades a los distintos escenarios, lo cual nos permite tener una idea del riesgo del proyecto a través del desvío típico del VAN. La técnica de Monte Carlo, a su vez, nos da una fotografía más amplia del riesgo del proyecto, ya que permite conocer todos los resultados posibles. Finalmente, el análisis de las opciones reales del proyecto hace posible explorar la flexibilidad con que cuentan los directivos, pues los proyectos abren opciones tales como las de expansión, abandono, etcétera. Estas opciones se valúan con el método del abordaje neutral al riesgo. Finalmente, se reformuló el VAN del proyecto para incorporar el valor de la flexibilidad.

Preguntas

1. Mencione tres alternativas para considerar el valor terminal del proyecto.
2. Explique la razón por la cual los costos de oportunidad deben considerarse como egresos del proyecto.
3. ¿Cuáles son las tres clases de riesgo que hay que considerar cuando se evalúa un proyecto?
4. ¿En qué caso el coeficiente de variación puede dar una mejor medida que el desvío típico?
5. ¿Qué diferencias existen entre el análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios?
6. Si los proyectos cuentan con opciones combinadas (expansión, abandono, contracción, etc.), ¿siempre la suma de los valores de las opciones por separado igualan al valor combinado de las opciones?

Problemas

1. Un proyecto de cría de caracoles demanda una inversión inicial de \$ 500.000, tiene una vida económica de cinco años y no tiene valor de rescate. La depreciación se calcula en línea recta hasta llegar a cero. El rendimiento requerido es de 15% y la tasa de

impuestos de 30%. Las ventas proyectadas son de 500 unidades anuales. El precio es de \$ 3.000, el costo variable por unidad es de \$ 2.000 y los costos fijos son de \$ 300.000. Suponga que las proyecciones del precio de venta unitario, del costo variable y del costo fijo que se acaban de presentar son exactas, dentro de un margen de error de 5%. ¿Cuáles son los límites superior e inferior de estas proyecciones? ¿Cuál es el VAN del caso base? ¿Cuáles son los VAN de los escenarios pesimista y optimista, respectivamente?

2. Don Pablo tiene una alta aversión al riesgo, mientras que a don Eugenio en realidad le gusta arriesgarse.
 - a) ¿Cuál de las siguientes cuatro inversiones elegirá don Pablo? Calcule los coeficientes de variación para ayudarlo a elegir.
 - b) ¿Cuál de las siguientes cuatro inversiones elegirá don Eugenio?

| Inversiones | Valor esperado | Desvío estándar |
|------------------------|----------------|-----------------|
| Acciones | 5.000 | 4.000 |
| Bonos | 4.500 | 1.000 |
| Oro | 10.000 | 13.000 |
| Opciones sobre divisas | 5.000 | 6.000 |

3. Construcciones Barbados está analizando la compra de un terreno para la construcción de un barrio cerrado. Sus opciones son: comprar en la zona de Tigre para construir **Tigre Village** o comprar en otra zona, donde proyectan **Los Pinos Residencial**. Los flujos de efectivo esperados después de impuestos (anuales) de cada uno de los dos proyectos son los siguientes:

| Tigre Village | | Los Pinos Residencial | |
|---------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Probabilidad | Flujos de efectivo | Probabilidad | Flujos de efectivo |
| 0,10 | 10 | 0,10 | 20 |
| 0,20 | 30 | 0,30 | 30 |
| 0,30 | 40 | 0,40 | 35 |
| 0,30 | 50 | 0,20 | 50 |
| 0,10 | 60 | 0,10 | 55 |

- a) Calcule el valor esperado del flujo de efectivo para cada alternativa.
- b) ¿Cuál es el coeficiente de variación para cada sitio?
- c) ¿Cuál de las dos alternativas tiene mayor riesgo?
4. Una empresa está estudiando la posibilidad de renovar su equipo industrial por otro de mejores características, con el objeto de absorber el creciente incremento de la demanda. El capital invertido para el nuevo equipo se eleva a \$ 5.000 y los flujos netos de efectivo son los siguientes:

| Flujo (\$) | Probabilidades | | |
|------------|----------------|-----------|-----------|
| | Año 1 (%) | Año 2 (%) | Año 3 (%) |
| -5.000 | - | - | - |
| 1.000 | 10 | 20 | 30 |
| 2.000 | 20 | 30 | 40 |
| 3.000 | 30 | 40 | 20 |
| 4.000 | 40 | 10 | 10 |

- a) Determine el valor esperado del VAN, suponiendo que los flujos de caja son variables aleatorias independientes y que la tasa de corte asciende a 7%.
 - b) Determine la desviación típica alrededor del valor medio anterior.
 - c) Halle la probabilidad de que el VAN sea positivo.
5. La compañía Educación en Red se encuentra considerando la posibilidad de invertir dinero en un proyecto de educación a distancia. Éste será realizado en dos años, al cabo de los cuales el negocio será vendido a una empresa extranjera a un precio justo. El valor presente del flujo de efectivo sin flexibilidad es de \$ 2.000.000 de pesos y requiere una inversión inicial de \$ 1.500.000. Se espera que la volatilidad anual del proyecto sea de 15% y el costo del capital es igual a 12%. Al final del segundo año, el proyecto ofrece una opción de expandirlo, aumentando su valor en 30%, invirtiendo \$ 500.000. La tasa libre de riesgo es de 5% anual.
- a) ¿Cuál es el VAN del proyecto sin la opción de expansión?
 - b) ¿Cuál es el valor de la opción de expansión y bajo qué condiciones debería ser ejercida?
6. Un proyecto se realiza en un período de dos años y luego se venderán los activos de trabajo y los activos fijos y éstos pueden venderse en cualquier momento dentro de los dos años en \$ 140.000.000. La inversión inicial necesaria es de \$155.000.000. Su valor presente sin flexibilidad es de \$ 150.000.000 con una volatilidad de 20%. La tasa libre de riesgo es de 5% anual.
- a) ¿El proyecto debe ser emprendido?
 - b) ¿Cuánto vale la opción de abandono y bajo qué condiciones debería ser ejercitada?
 - c) ¿Debería ser emprendido sin la opción de abandono?

Apéndice

Casos reales de aplicación de Monte Carlo: Calypso Corporation y la prospección petrolífera en Bolivia

La Corporación Calypso es una compañía que se dedica a la prospección y perforación de pozos petrolíferos y gasíferos en América Latina. El negocio del petróleo es una actividad incierta, de alto riesgo, que requiere cuantiosas inversiones en la perforación de pozos al azar, donde la probabilidad y la ley de los grandes números tienen un lugar especial. Si se perfura un centenar de pozos, la probabilidad simple y la ley de los grandes números garantiza que se perforarán algunos pozos secos, pero que en alguna parte se encontrará petróleo. Unos pocos pozos secos al inicio de la perforación no llevarán a la compañía a la quiebra, si tiene suficientes "espaldas" financieras para seguir adelante.

Calypso constituye una historia con final feliz en el negocio de la exploración y perforación. Luego de dos años del inicio de las operaciones, en septiembre de 2002 anunció el éxito del primer pozo con el hallazgo de importantes cantidades de petróleo y gas. Después de realizar la planificación financiera del proyecto, los directivos utilizaron el método de Monte Carlo para modelizar la incertidumbre. Después de hacer correr 10.000 veces el programa **Crystal Ball®**, se logró la distribución del **valor actual neto** (que aparece en la pantalla del programa como NPV, del inglés *net present value*) del proyecto y los reportes que se muestran a continuación, tal como los genera el **Crystal Ball®**²:

| | |
|------------------------------|--|
| Summary | <i>Display Range is from \$ 1.701,673 to \$ 7.137,494</i> <i>Entire Range is from \$ 566,182 to \$ 8,788,751</i> <i>After 10.000 Trials, the Std. Error of the Mean is \$ 10.762</i> |
| Statistics | <i>Value</i> |
| <i>Trials</i> | 10.000 |
| <i>Mean</i> | \$ 4.471,491 |
| <i>Median</i> | \$ 4.447,204 |
| <i>Mode</i> | --- |
| <i>Standard Deviation</i> | \$ 1.076,160 |
| <i>Variance</i> | 1E+12 |
| <i>Skewness</i> | 0,14 |
| <i>Kurtosis</i> | 3,14 |
| <i>Coeff. of Variability</i> | 0,24 |
| <i>Range Minimum</i> | \$ 566,182 |
| <i>Range Maximum</i> | \$ 8.788,751 |
| <i>Range Width</i> | \$ 8.222,569 |
| <i>Mean Std. Error</i> | \$ 10.761,60 |

En la figura 11.a.1 puede observarse la distribución del pronóstico del VAN que surge luego de que el programa realiza 10.000 intentos:

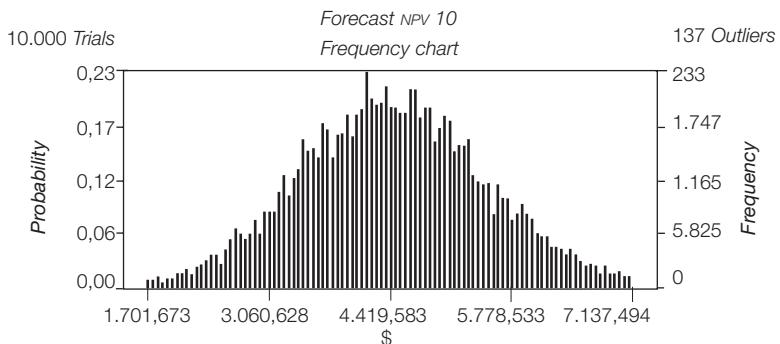


Figura 11.a.1. Distribución de frecuencias del VAN pronosticado (Crystal Ball®)

Una de las ventajas del Crystal Ball™ es que permite elegir la distribución para cada una de las variables del proyecto y estimar sus valores mínimo, máximo y más probable. Se muestran algunas de ellas a modo de ejemplo.

Supuesto 1: Precio de referencia del petróleo (w_T)

w_T es la sigla de *West Texas Intermediate* y se refiere al precio de referencia para un grado específico de petróleo crudo en la industria del petróleo en Estados Unidos. Los directivos de Calypso estimaron que el w_T se distribuirá normalmente alrededor de una media de 25,50 y una desviación estándar de 2,55. Las condiciones subyacentes para la distribución normal son:

- Algunos valores de la variable incierta son más probables (la media de la distribución).
- La variable incierta podría situarse por encima o por debajo de la media (en forma simétrica).
- La variable incierta es más probable que se sitúe cerca de la media.

Assumption: w_T (\$/bbl)

Normal distribution with parameters

| | |
|---------------|-------|
| Mean | 25,50 |
| Standard Dev. | 2,55 |

Selected range is from -Infinity to + Infinity

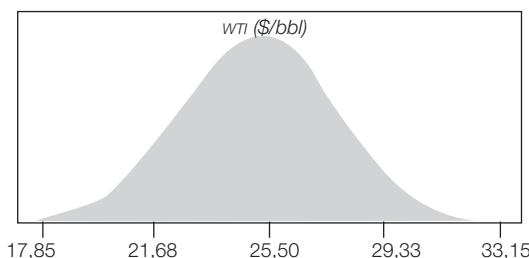


Figura 11.a.2. Distribución del precio de referencia del petróleo (Crystal Ball®)

Supuesto 2: Precio del gas

Assumption: Gas Price (\$/Mcf)
 Triangular distribution with parameters
 Minimum 0,85
 Likeliest 1,00
 Maximum 1,50
 Selected range is from 0,85 to 1,50

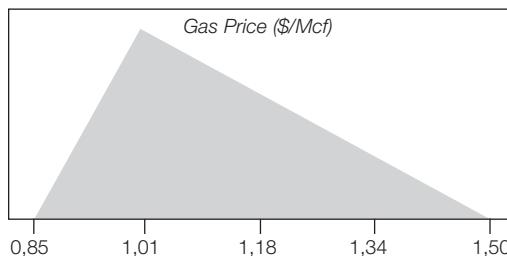


Figura 11.a.3. Distribución del precio del gas (Crystal Ball®)

Para el precio de los metros cúbicos de gas fue usada una distribución triangular. Ésta describe una situación donde se conocen los valores mínimo, máximo y más probable que pueden ocurrir (por ejemplo, usted podría describir el número de autos vendidos por semana cuando las ventas pasadas le muestran el mínimo, el máximo y la cantidad usual de ventas realizadas). Las condiciones subyacentes para una distribución triangular son:

- Los números máximo y mínimo de ítems son fijos.
- El número más probable de ítems se encuentra entre los valores mínimos y máximos, formando una distribución triangular donde los valores cercanos al mínimo y al máximo tienen menor probabilidad de ocurrir.

El **Crystal Ball®** también nos da la posibilidad de acotar los valores, seleccionando un rango, como se observa en el caso de las ventas de gas.

En la figura 11.a.4 se resume un análisis de sensibilidad de las variables que intervienen en el proyecto, donde el precio de referencia WTI se revela como la más sensible del proyecto:

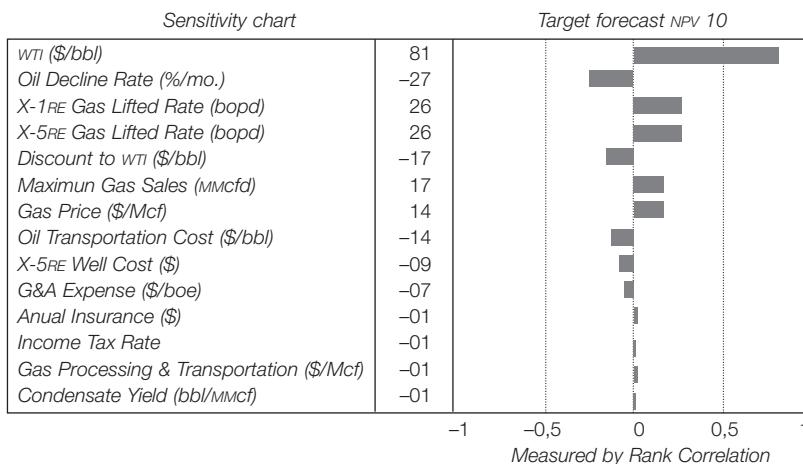


Figura 11.a.4. Resultados del análisis de sensibilidad

El gráfico de sensibilidad provee la capacidad para juzgar rápida y fácilmente la influencia que tiene cada uno de los supuestos utilizados en un pronóstico particular. Como se observa, el **Crystal Ball®** despliega una figura de barras que indica qué supuestos son los más importantes. De esta forma, podemos concentrarnos en aquellas variables que tienen más incidencia en los pronósticos, ignorando o descartando otras, perfeccionando así nuestros resultados. **Crystal Ball®** calcula la sensibilidad a través del coeficiente de correlación entre cada supuesto y cada celda de pronóstico mientras se corre una simulación. Si un supuesto y un pronóstico tienen una correlación alta, esto significa que el supuesto introducido tiene una alta incidencia en el pronóstico. Coeficientes de correlación positivos indican que un aumento en el valor del supuesto está asociado con un incremento en el valor del pronóstico. Coeficientes de correlación negativos implican la situación inversa. Cuanto mayor es el coeficiente de correlación, más fuerte es la relación entre el supuesto introducido y el pronóstico.

Prueba del Teorema Central del Límite con el lanzamiento de un dado

Para realizar el experimento del Teorema Central del Límite con el lanzamiento de un dado deben seguirse los siguientes pasos:

1. Escribimos en una planilla de cálculo la instrucción “=aleatorio entre()” a lo largo de 5 columnas y 100 filas (cada celda representa el resultado de un lanzamiento y como hay 5 columnas, tenemos una muestra de 5 observaciones en cada fila).
2. En la columna F registramos el promedio que surge de lanzar el dado 5 veces para cada fila. De esta forma, se obtuvieron 100 muestras, cuyos resultados aparecen en la columna F.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

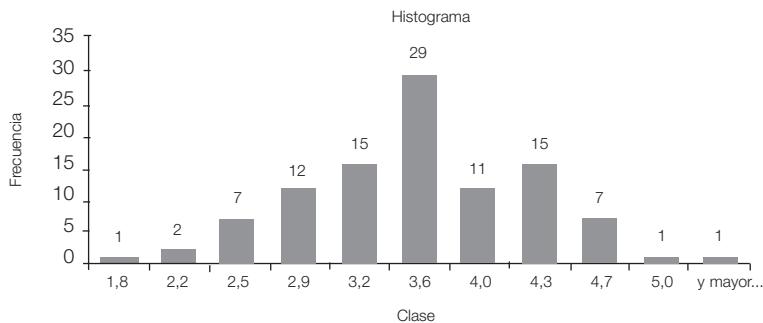
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---|-----------|---|---|---|----------|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Promedio | | |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 6 | 3,2 | | |
| 3 | 4 | NTRE(1;6) | 6 | 6 | 5 | 5 | | |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1,8 | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |

The 'Función' dialog box displays the following information:

- Nombre: ALEATORIO.ENTRE
- Inferior: 1
- Superior: 6
- Resultado de la fórmula: 4
- Botones: Aceptar, Cancelar

Figura 11.a.5.

3. Finalmente, vamos al menú “Herramientas” de Excel y seleccionamos “Análisis de datos” y luego “Histograma”. Al construir el histograma correspondiente a las medias muestrales se observa que, a pesar de que la distribución de la población de los lanzamientos de un dado es totalmente plana (ya que en un dado todos los números tienen la misma posibilidad de salir en un lanzamiento) la distribución de medias muestrales adquiere una forma acampanada.



La distribución de probabilidad obtenida constituye una aproximación de la distribución de la media muestral y el propósito fue ilustrar la idea básica del Teorema Central del Límite. Para graficar un histograma más exacto, sería necesario obtener muchas más muestras y el histograma tendería a parecerse cada vez más a la forma de la campana de Gauss, a medida que aumentamos el tamaño de la muestra.

Capítulo 12

Costo de capital

Introducción

En los capítulos anteriores, mencionamos varias veces los términos “costo de oportunidad”, “rendimientos exigidos”, “tasa de descuento” y “costo de capital”. Estos conceptos eran utilizados cada vez que debía fijarse el precio de un activo o calcular un valor presente. En particular, el capítulo 8 trató el problema de la determinación del costo de capital propio en mercados emergentes y en compañías de capital cerrado. En este capítulo describiremos otras fuentes de capital y sus costos, para calcular finalmente el costo de capital global de la compañía.

Usted, seguramente, debe haber comprendido ya que para valuar un activo necesita conocer su flujo de efectivo, el tiempo durante el cual se producirá y la tasa de descuento o costo de oportunidad del capital, para traducir el flujo de efectivo en valor presente.

Cuando una empresa financia una inversión, suele utilizar tanto capital ajeno como capital propio. Como estos capitales reflejan diferencias de riesgo y de tratamientos fiscales, tienen diferentes costos. La misión del directivo financiero es combinar esos capitales de forma tal que el costo de capital total sea el mínimo posible. El costo de capital debe ser entendido como un costo de oportunidad, ya que si la firma invierte dinero en un proyecto, se crea un costo de oportunidad: la posibilidad de invertir en otra alternativa de riesgo y rendimiento comparables.

¿Qué es lo que determina el rendimiento que los inversores exigen a los títulos de la empresa? Su costo de oportunidad, el rendimiento que el inversor podría obtener invirtiendo su dinero en otro activo con riesgo similar. Cuando el directivo financiero combina adecuadamente los títulos de la empresa, puede reducir el costo de capital. En última instancia, el costo de capital

opera como una bisagra entre las decisiones de inversión y las decisiones de financiamiento y aparece así la cuestión del presupuesto de capital, donde la eficiente asignación de los recursos juega un rol fundamental.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Explicar por qué el costo de capital es un costo de oportunidad marginal, no un costo histórico, y que depende del uso que se hace de él.
- Distinguir entre el rendimiento requerido a las acciones, el rendimiento requerido a la deuda e identificar los principales determinantes de ambos.
- Estimar el costo de capital promedio ponderado de una compañía.
- Combinar el costo marginal del capital con el programa de decisiones de inversión.

1. El costo del capital, el costo marginal y el costo promedio ponderado

El costo de capital y la tasa de rendimiento requerida son conceptos marginales. Imagine que la firma ha conseguido \$ 10.000.000 a un costo de 10%, pero si precisa más dinero, tendrá que pagar 11% al año sobre la cantidad superior a \$ 10.000.000. El costo marginal es, en este caso, 11%. El costo al que la firma consiguió dinero en el pasado es historia.

Cuando nos referimos al costo de capital de una firma, lo hacemos usualmente como el costo de financiar sus activos. En otras palabras, considerando a la firma como una sucesión de proyectos de inversión y financiamiento, el costo de capital es el costo de financiar todos esos proyectos y, por lo tanto, es el costo de capital para el riesgo promedio del proyecto constituido por la firma misma como un todo.

Cuando nos referimos al costo de capital de un proyecto, nos referimos al costo del capital que refleja el riesgo de ese proyecto. Entonces, ¿por qué calculamos el costo de capital de la firma como un todo? Fundamentalmente por dos razones.

En primer lugar, el costo de capital de la firma se utiliza como un punto de partida para determinar el costo de capital de un proyecto específico. Por supuesto, el costo de capital para el proyecto debe reflejar el rendimiento de oportunidad de una alternativa de riesgo comparable. Luego, si el proyecto es aceptado, el costo de capital promedio ponderado de la firma es ajustado hacia arriba o hacia abajo, según si el riesgo del proyecto es mayor o menor que el riesgo de la firma.

En segundo lugar, si el proyecto tiene un riesgo similar al de la firma, el costo de capital de ésta puede ser una razonable aproximación.

Características principales del costo de capital

- El costo de capital es un costo marginal, esto es, el costo de obtener un peso adicional de capital.
- El costo de capital depende del uso que se hace de él y representa el costo de oportunidad de una alternativa de riesgo comparable.
- El costo de capital representa el costo de los fondos provistos por los acreedores y los accionistas.

Las partidas que aparecen en el lado derecho del balance de una empresa –los diversos tipos de deudas, de acciones preferentes y de acciones comunes– representan en conjunto el capital total con que la empresa financia sus activos. El capital es un factor necesario para la producción y, al igual que cualquier otro factor, tiene un costo. El costo de cada componente representa el costo específico de una determinada fuente de capital (deuda, acciones preferidas, acciones comunes). Como la empresa no utiliza los distintos componentes en forma igualmente proporcional, sino que cada uno tiene un peso diferente en el total del financiamiento, es preciso calcular **el costo de capital total de la empresa como el costo promedio ponderado de todas las fuentes de capital** (WACC, del inglés: *Weighted Average Cost of Capital*).

Ponderar, en este caso significa “pesar” y el peso relativo se calcula determinando qué porcentaje le corresponde a cada fuente sobre el total de la mezcla de financiamiento:

$$WACC = ke \times \frac{E}{E + D} + kd \times (1 - t) \times \frac{D}{E + D}$$

Observe que la suma E+D representa el valor total de mercado de la empresa, donde E representa el valor de mercado de las acciones y D el valor de mercado de la deuda. En la fórmula, kd representa el costo de la deuda después de impuestos y ke el costo del capital propio. El costo de la deuda ha sido ajustado por impuestos (t = tasa de impuesto a las ganancias) para reflejar el ahorro fiscal.

Así, por ejemplo, si tuviéramos una firma con un valor de mercado de \$ 100, que financia sus activos con \$ 60 de acciones y \$ 40 de deuda, suponiendo que el rendimiento exigido por los accionistas fuera de 20%, el rendimiento exigido a la deuda de 10% y la tasa del impuesto a las ganancias de 40%, el costo promedio ponderado sería:

$$WACC = 0,20 \times 0,60 + 0,10.(1 - 0,40) \times 0,40 = 0,144$$

De esta forma, el costo promedio ponderado total de la firma es de 14,4%. Los pesos relativos siempre deben basarse en los valores de mercado y no en los valores de libros, ya que el costo de capital, como veremos, descansa en la relación entre el valor que el mercado le asigna al capital y lo que debe pagarse por éste en concepto de intereses o dividendos. En algunos casos de determinación de tarifas públicas en Argentina, ante la falta de valores de mercado de las acciones, se ha planteado la utilización de valores contables para la determinación del costo promedio ponderado. Esto puede conducir a estimaciones erradas. En estos casos, recomendamos la utilización de “valores justos” obtenidos por descuento de flujos. Trataremos este importante tema en el capítulo 20.

Como también veremos, en la práctica, el costo de capital puede ser muy difícil de calcular con precisión y puede ser un proceso que consume mucho tiempo. Pero antes de poder calcular el WACC, debemos conocer el costo de los distintos componentes que componen el capital de la empresa.

2. Determinar la proporción de cada componente

Suponga que la firma desea financiar un nuevo proyecto con deuda a 50%, con acciones comunes, 40% y con acciones preferidas, 10%. Debemos tener en cuenta los diferentes costos de cada una de estas fuentes de capital. La misión del directivo financiero es encontrar la proporción óptima de cada tipo de capital para que la firma minimice el costo de capital y emita

los títulos necesarios, no sólo teniendo en cuenta el presente, sino lo que puede pasar en el futuro. Como veremos en los capítulos siguientes, de esta forma se optimiza la estructura de capital y se maximiza la riqueza del accionista.

Si la firma mantiene en el futuro su actual estructura de capital, la tarea es más fácil: simplemente se reproducirían las proporciones actuales y luego se calcularía el costo del capital.

Pero ¿cómo obtenemos las proporciones? Es cierto que podríamos mirar los libros contables y observar qué proporción representan la deuda, las acciones, etcétera. Pero hay que tener en cuenta que la Contabilidad nos da medidas históricas de los capitales que han sido integrados en algún momento del pasado, lo cual nos sugiere que deberíamos mirar los valores de mercado.

Aquí aparece un problema muy común: muchas empresas no cotizan en los mercados de valores y, por lo tanto, no tenemos valores de mercado para ellas. Sin embargo, la tarea no es imposible. Suponga que conocemos la tasa de interés que pagan los títulos de la empresa, su duración, su fecha de vencimiento, etcétera. En ese caso, podemos tener una buena estimación del valor que tendría un título de deuda que no cotiza en el mercado. Podemos buscar una empresa similar que cotice en los mercados para tener una estimación del valor de las acciones, utilizando la metodología del Beta comparable, como vimos en el capítulo 8.

Una vez que tenemos el valor de mercado de la deuda, de las acciones preferidas, de las acciones comunes y de otros títulos que la empresa pueda emitir, podemos determinar la proporción que representa cada fuente en el capital total conseguido por la firma.

Sin embargo, la actual estructura de capital podría no ser hoy el *mix* que pretende tener en el futuro. En ese caso, podemos utilizar la actual estructura como una aproximación a la futura y podremos realizar el análisis considerando esta última.

3. Costo de los distintos componentes de cada tipo específico de capital

Costo de la deuda y de las acciones preferidas

El costo de la deuda siempre debe calcularse con una base *after taxes*, es decir, después de impuestos. La razón para esto radica en que el interés que la deuda genera es un gasto deducible para el impuesto a las ganancias y genera una disminución en el pago de dicho impuesto, lo que hace que el costo de la deuda después de impuestos sea menor al costo de la deuda antes de impuestos.

Suponga que una deuda se contrata a una tasa de interés de 10% y la tasa de impuestos es $t = 40\%$. En ese caso, el costo de la deuda ajustado por impuestos resulta ser de 6%:

$$kd(1-t) = 0,10 (1 - 0,40) = 0,06$$

Piense que si su utilidad neta sujeta a impuestos es de \$ 100, usted paga \$ 40 de impuestos; pero si financiara sus activos con \$ 100 de deuda, deduciría de esta utilidad el pago de intereses de \$ 10, con lo cual su pago de impuestos se reduce a \$ 36. El ahorro fiscal resulta ser de

\$ 4 y, de este modo, finalmente la deuda le ha costado \$ 6 en intereses, lo que equivale a 6%. En la tabla 12.1 se observa que el pago de impuestos se reduce si la compañía utiliza deuda para financiarse.

| | Sin deuda (\$) | Con deuda (\$) |
|------------------------------|----------------|----------------|
| Resultado operativo | 100 | 100 |
| Intereses | 0 | -10 |
| Resultado sujeto a impuestos | 100 | 90 |
| Impuestos (40%) | 40 | 36 |

Tabla 12.1. Pagos de impuestos con deuda y sin ella

El ahorro en el pago de impuestos ($40 - 36 = 4$) representa el subsidio que el Gobierno otorga a la empresa endeudada, lo que significa que usted ahorra 40 centavos de impuestos por cada peso de interés. Por supuesto, si la empresa tuviera pérdidas, t sería igual a cero y no existiría ningún ahorro fiscal en ese período¹.

Si la empresa se encuentra en posición de pagar impuestos, la deuda genera un ahorro igual a la tasa del impuesto corporativo multiplicada por el monto de intereses. El costo de la deuda siempre debe exponerse ajustado por el impuesto corporativo: $kd(1 - t)$.

Otra consideración importante es que para calcular el costo de la deuda debe tomarse la tasa de interés sobre las deudas nuevas, no el interés por deudas contraídas y pendientes de pago, por lo tanto, **se toma el costo marginal de la deuda**.

Normalmente, la deuda de la empresa puede ser emitida por la empresa misma (por ejemplo, cuando se emite una obligación o bono) o contraída con una institución financiera en forma de un préstamo para ampliar la planta o para financiar una nueva inversión.

En el primer caso, la empresa pone las condiciones de la deuda (plazo, tasa de interés, vencimiento, etc.), mientras que, en el segundo, las condiciones las pone el banco.

El valor de mercado de la deuda está representado por el valor presente de la corriente de cupones de interés (C) y amortización (P), que en el caso de haber sido emitida por el sistema americano, sería igual a la siguiente expresión:

$$D = \frac{C}{(1 + kd)} + \frac{C}{(1 + kd)^2} + \dots + \frac{C + P}{(1 + kd)^n}$$

Supongamos que la empresa emite una obligación por un valor nominal de \$ 100 con un interés de 10%, abonando cinco cupones de \$ 10, amortizando el capital (principal) al final del quinto año. El costo antes de impuestos se calcula como la tasa de descuento kd , que descuenta la corriente de pagos de interés y capital con el monto obtenido en la emisión de la deuda. Suponiendo que la obligación logra venderse por \$ 100, kd resulta ser de 10%:

$$100 = \frac{10}{(1 + 0,10)} + \frac{10}{(1 + 0,10)^2} + \dots + \frac{10 + 100}{(1 + 0,10)^5}$$

¹ La empresa puede trasladar el quebranto con ciertos límites a ejercicios siguientes, pero mientras espera pierde el valor del tiempo.

Observe que kd representa la TIR exigida por el tenedor de la obligación, que al pagar \$ 100 por una obligación que le retornará cupones de interés por \$ 10 durante cinco períodos y el principal al final, está reconociendo implícitamente un rendimiento de 10%.

Pero como el costo de la deuda debe ser ajustado por impuestos, calculamos $kd(1 - t)$, siendo $t = 40\%$

$$0,10 \times (1 - 0,40) = 0,06$$

El efecto del precio de suscripción

Si la empresa hubiera colocado su obligación a un valor distinto de la par, el costo se modifica. Por ejemplo, suponiendo que el precio de suscripción de la obligación hubiera sido de \$ 95, el costo efectivo hubiera sido de 11,36%:

$$95 = \frac{10}{(1 + kd)} + \frac{10}{(1 + kd)^2} + \dots + \frac{10 + 100}{(1 + kd)^5}$$

$$\text{y } kd(1 - t) = 0,1136 \times (1 - 0,40) = 0,0681 \text{ ó } 6,81\% \text{ al año.}$$

Hasta aquí, el costo del emisor es igual al rendimiento del comprador de la obligación. Veremos ahora qué rol juegan los costos de flotación y los impuestos.

El efecto de los costos de flotación

Los costos de flotación para colocar una obligación (aranceles, publicidad, honorarios contables y legales, etc.) incrementan el costo efectivo de la deuda, debido a que reducen la cantidad de dinero que obtiene el emisor por la venta de la obligación. Por ejemplo, si estos hubieran ascendido a \$ 3 (3,33% sobre el precio de suscripción o 3% sobre el valor nominal; recuerde el ejemplo de la empresa Lácteos visto en el capítulo 6), el costo final sería $kd = 12,23\%$ antes de impuestos y de $0,1223 \times (1 - 0,40) = 7,2\%$ después de impuestos:

$$92 = \frac{10}{(1 + kd)} + \frac{10}{(1 + kd)^2} + \dots + \frac{10 + 100}{(1 + kd)^5}$$

Otro problema es que si la obligación es un título que cotiza en los mercados de valores, su precio fluctúa diariamente. En ese caso, ¿qué precio debemos contemplar para determinar el WACC y la estructura de capital? Cuando las empresas emiten una obligación, la tasa de contrato por lo general refleja las condiciones del mercado en ese momento, por lo cual su cotización no debería alejarse demasiado de su valor nominal. Pero las tasas de interés suelen variar, reflejando cambios en la oferta y la demanda, motorizados por los movimientos de capital en un contexto internacional globalizado.

De forma tal que, ante una suba de la tasa de interés, obligaciones que fueron emitidas en un contexto de tasas de interés más bajas, deberían ver reducida su cotización. En general, de-

bemos tomar aquel valor que sea representativo del valor de la deuda que pensamos ha de mantenerse durante un tiempo más o menos prolongado. Por ejemplo, si tenemos una empresa cuyas obligaciones cotizan a 90% de su valor nominal, y pensamos que esta situación se mantendrá sin mayores cambios, éste es el valor que deberíamos tomar.

Deudas bancarias

Las deudas bancarias de largo plazo, con tasas de contrato preestablecidas, normalmente pueden incluirse por su valor nominal, ya que no tienen un precio que se refleje en un mercado de capitales. Por el contrario, su valor nominal representa el valor exigible por el prestamista.

En cuanto a las deudas bancarias de corto plazo, deberían incluirse aquéllas que formen parte permanente de la estructura de capital, y no para financiar necesidades temporales de capital de trabajo. Hay empresas que mantienen cierta cantidad de deuda bancaria de corto plazo en forma permanente, y este carácter de permanencia hace que se considere a esa porción de deuda de corto plazo como formando parte de la estructura de capital.

¿Qué hacemos con las deudas comerciales?

Si bien las deudas comerciales (básicamente las deudas con proveedores) esconden muchas veces un costo que surge de la diferencia entre el precio de contado de la mercadería y su precio financiado, el consenso general en la doctrina es calcular el costo del capital con exclusión de las deudas comerciales. ¿Por qué no deben considerarse? Algunos autores sostienen que es “capital gratis”, en el sentido de que no tienen costo alguno. Sin embargo, como dijimos, pueden existir costos implícitos escondidos en el precio de venta. No obstante, estas deudas no deben considerarse para el cálculo del costo de capital por los siguientes motivos:

- No representan una decisión gerencial, sino un recurso que se genera en forma espontánea.
- Representan una deuda que se expone en términos netos en el capital de trabajo.
- Representan una deuda espontánea que no tiene nada que ver con una decisión gerencial.
- Generalmente, se las considera “capital gratis”, pero en el caso de existir costos implícitos, éstos ya se encuentran restados en el flujo de efectivo, porque forman parte del costo de las mercaderías vendidas.

Adicionalmente, si los intereses no aparecen explicitados, no puede aprovecharse el ahorro fiscal que permite la ley impositiva. El costo de capital de la firma se usa considerando una estructura de capital de largo plazo y decisiones de inversión también de largo plazo. De esta manera, la estimación debe incluir los recursos de largo plazo de la firma, tales como acciones comunes, preferidas y deuda de largo plazo.

Los recursos que deben ser considerados como parte del capital que financia la firma deben ser aquellos que tienen cierta permanencia. **Las deudas comerciales y/o bancarias que financian necesidades temporarias de capital de trabajo no deben incluirse en la determinación del costo y de la estructura de capital.**

Costo de las acciones preferidas (kp)

El costo de las acciones preferentes es el costo que está asociado a la obtención de más capital, que se obtiene emitiendo acciones preferidas. Éstas representan un título a perpetuidad, con un dividendo fijo que representa un porcentaje de su valor par.

De nuevo, el valor de las acciones preferidas es el valor presente de la corriente de dividendos recibida por el inversor. Si la acción tiene un dividendo de 10%, pagadero al final de cada año, el valor de la acción preferida es la perpetuidad que representa el dividendo preferido descontado por kp :

$$Pp = \frac{Dp}{kp}$$

Como también existen costos de flotación, el verdadero costo de financiarse con acciones preferentes es igual al dividendo preferente, Dp , dividido por el precio neto de emisión, Pn , o sea el precio que la empresa recibirá por las acciones preferentes después de deducir los costos de flotación o emisión (f).

$$kp = \frac{Dp}{Pn} = \frac{Dp}{Pp(1 - f)}$$

Suponga una empresa que tiene acciones preferidas que pagan \$ 10 por acción y éstas se venden a \$ 100 cada una. Si para emitir las acciones incurre en costos de emisión (f) por \$ 2, obtendrá por cada acción una cifra neta de \$ 98. Por consiguiente, el costo de las acciones preferentes sería:

$$\frac{10}{98} = 0,102$$

Como se observa, los costos de emisión incrementan el costo por financiarse con acciones preferentes. No realizamos ningún ajuste por impuestos en kp , puesto que los dividendos preferentes no son deducibles de impuestos y, por lo tanto, no hay ahorros fiscales asociados. La diferencia entre el costo del emisor y el rendimiento del inversor está representada por los costos de flotación, igual que en el caso de la deuda.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué la deuda genera una ventaja fiscal?
2. ¿Qué es un costo de flotación?

Costo de capital propio interno y externo

El costo del capital propio o acciones comunes (*common stock*) es el costo de obtener una unidad más de capital propio, sea internamente (a través de las utilidades retenidas) o externamente (emitiendo nuevas acciones comunes). Por supuesto, hay costos asociados a ambos.

Costo de las utilidades retenidas

¿Las utilidades retenidas pueden tener un costo? Cuando la firma genera utilidades, una parte se usa para pagar a los acreedores en forma de intereses y dividendos preferidos. El excedente es el rendimiento ganado por los accionistas. La firma puede repartirlo en forma de dividendos en efectivo o retenerlos para invertirlos en nuevos proyectos.

Las utilidades retenidas no representan una fuente gratuita de capital y tampoco dinero guardado por la empresa. Su valor es el resultado de una acumulación que representa las utilidades obtenidas en el pasado, menos los dividendos pagados, también en el pasado.

Por supuesto, los accionistas requerirán que la firma use esos fondos para generar un rendimiento que, al menos, sea igual al que ellos habrían obtenido invirtiendo por su cuenta en inversiones de riesgo similar. Esto es lo que llamamos **el costo de oportunidad de los accionistas**: es el mínimo rendimiento que éste acepta al comprar un activo; en caso contrario, si no se alcanza dicho rendimiento, el accionista venderá sus acciones y comprará las de otras empresas.

La única diferencia entre el costo de los fondos internos y el de los fondos externos es el costo de emisión de nuevas acciones. El costo de emitir nuevas acciones es igual a la suma del costo de oportunidad de los accionistas, más el costo de la emisión.

Este costo es difícil de estimar debido a la naturaleza de los *cash flows* asociados a las acciones. Los accionistas reciben su rendimiento en dos formas: por un lado, dividendos, que no son precisamente una corriente fija en el tiempo y, por el otro, los cambios en el precio de las acciones. La corriente de dividendos es decidida por los directorios de las empresas y, por lo tanto, es desconocida. Por otra parte, los cambios en los precios de las acciones responden a las expectativas de los inversores.

Podemos decir, en general, que el costo de las acciones es igual a la tasa que descuenta la corriente de dividendos esperados, igualándola con el precio de las acciones:

$$E = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{D_1}{(1 + ke)^j}$$

Ésta es la misma fórmula que veímos en el capítulo 6, cuando tratamos la valuación de obligaciones y acciones, ahora presentada con otra simbología. Aquí, donde E es el valor presente, o precio que los accionistas están dispuestos a pagar para tener derecho al cobro de una corriente de dividendos futura, D_1 es el dividendo del primer año y ke representa la tasa de rendimiento exigida por los accionistas para dicho precio de las acciones. Por tratarse generalmente de una perpetuidad, el costo de las acciones comunes puede representarse como el valor de los dividendos sobre el precio de las acciones:

$$ke = \frac{D_1}{E}$$

El cambio en el precio de las acciones es muy difícil de estimar y el precio futuro es muy influido por las expectativas de los inversores. Sin embargo, hay dos métodos ampliamente difundidos para estimar el costo de las acciones comunes: el **modelo de valuación de los dividendos** (DVM, *Dividend Valuation Model*) y el celeberrimo **modelo de valuación de activos de capital**

(CAPM, *Capital Asset Pricing Model*). Como ambos métodos ya fueron estudiados en los capítulos 6 y 7, aquí sólo haremos un breve repaso. Es importante señalar que los dos métodos utilizan diferentes supuestos para calcular el rendimiento exigido por el accionista y, a menudo, proveen diferentes estimaciones.

No es fácil determinar ke , pero si el precio de la acción se encuentra en equilibrio, lo cual es la situación típica en un mercado de capitales eficiente, entonces su tasa requerida de rendimiento también será igual a su tasa esperada de rendimiento.

a) El costo de capital determinado por el CAPM

El modelo de valuación de activos de capital (CAPM), que estudiamos en el capítulo 8, consiste en determinar el rendimiento requerido, sumándole a un rendimiento libre de riesgo un premio o prima por el riesgo del activo en cuestión.

El CAPM es un modelo sumamente sencillo y fácil de manejar, que permite estimar el costo de capital con gran objetividad y sentido común, y que considera, además, el riesgo inherente a cada alternativa de inversión.

Para determinar el rendimiento exigido a una acción, se siguen los siguientes pasos:

- 1) Se estima un rendimiento libre de riesgo (en general, la tasa que prometen los bonos del tesoro estadounidense).
- 2) Se calcula el Beta (β) de la acción; Beta mide la sensibilidad del rendimiento de la acción a los rendimientos del mercado: si, por ejemplo, el mercado sube 10% y la acción sube 20%, se dice que la acción tiene el doble de riesgo de mercado y su Beta es igual a 2.
- 3) Se estima el rendimiento del mercado (rm), que en realidad es una expectativa matemática.
- 4) Se suma al rendimiento libre de riesgo la prima de riesgo, que es igual a Beta por la diferencia entre rm y rf .
- 5) Finalmente, se determina el rendimiento esperado de la acción con la fórmula

$$ke = rf + \beta(rm - rf)$$

suponiendo que $rf = 5\%$, $rm = 10\%$ y el Beta de la acción $\beta = 2$

$$ke = 0,05 + 2(0,10 - 0,05) = 0,15$$

Como se observa, el rendimiento exigido ke varía en proporción a Beta. El modelo CAPM asume la perspectiva de un inversor diversificado y fue explicado en el capítulo 8. También mencionamos los inconvenientes que se presentan en la práctica y las adaptaciones que los practicantes suelen realizar al modelo cuando se lo utiliza en mercados emergentes, como es el caso de la introducción de una prima por riesgo país y el Beta comparable. Retomaremos estas cuestiones en el capítulo 20, donde trataremos la valuación de una compañía de capital cerrado que actúa en un mercado emergente.

b) El modelo de valuación de los dividendos (DVM, *Dividend Valuation Model*)

Este modelo supone que la empresa no distribuye la totalidad de sus dividendos y, por lo tanto, retiene una porción g que, al reinvertirla en la empresa, aumenta los resultados y, por lo tanto, los dividendos. De manera tal que los dividendos crecerán a una tasa g a lo largo del tiempo. Siendo D_1 los dividendos del primer año, podemos calcular el valor de las acciones (E) y el costo de financiarse con acciones comunes (k_e) a partir de las siguientes fórmulas:

$$E = \frac{D_1}{k_e - g} \quad k_e = \frac{D_1}{E + g}$$

Ejemplo: supongamos una firma que paga dividendos de \$ 15 por acción a partir del siguiente año y se espera que los mismos crezcan a razón de 2% anual, por lo tanto $g = 0,02$. El precio actual de las acciones de la firma es igual a \$ 100. El costo de las utilidades retenidas sería:

$$k_e = \frac{15}{100} + 0,02 = 0,17 \text{ ó } 17\% \text{ al año}$$

El modelo del valor de los dividendos considera la relación entre el rendimiento exigido a las acciones y los pagos de dividendos. Por lo tanto, los insumos importantes en el DVM son:

- El dividendo corriente, o sea el dividendo del año 1.
- El precio de las acciones.
- La tasa de crecimiento de los dividendos.

La tasa de crecimiento de los dividendos puede estimarse de las siguientes formas:

- 1) Ajustando una regresión lineal a una corriente de dividendos pasada.
- 2) Multiplicando el ROE (*Return On Equity*) por la tasa de retención de la empresa.

La primera pregunta que surge al observar el DVM es qué hacer cuando los dividendos no crecen a una tasa constante, como suele suceder en la práctica. Sin embargo, note que el supuesto de una g constante no restringe su aplicación toda vez que el modelo supone una tasa de crecimiento promedio. Sin embargo, todavía el DVM tiene algunos problemas en su utilización:

- ¿Qué pasa si en la actualidad la firma no reparte dividendos o en el pasado lo hizo muy irregularmente?
- ¿Qué pasa si la tasa de crecimiento es mayor que el rendimiento exigido a las acciones?
- ¿Qué pasa si la firma no tiene cotización en los mercados de valores?

El DVM tiene diversas dificultades de aplicación para determinar el costo del capital accionario. Con todo, podría ser útil en aquellas empresas con políticas de dividendos estables, pero no es aplicable a todas las firmas.

El costo del capital propio cuando se requiere en forma externa

Suponga ahora que el año siguiente la firma precisará \$ 1.000.000 para financiar un nuevo proyecto de inversión. Si sus utilidades retenidas alcanzan dicha cifra, su costo será exactamente igual a 15%. Si la firma necesita más de \$ 1.000.000 tendrá que recurrir al capital externo y eso le costará más de 15%, pues tendrá que incurrir en costos de flotación.

Suponga entonces que la empresa, además de usar las utilidades retenidas, espera ser capaz de poder vender nuevas acciones a un precio de \$ 100 por acción, pero recibe sólo \$ 98, pues el resto se lo quedan los agentes colocadores. En ese caso, el costo del capital externo en forma de acciones nuevas será distinguido como k_e y será²:

$$k_e = \frac{15}{98} = 0,153 \text{ ó } 15,3\% \text{ al año.}$$

¿Por qué ahora el costo aumenta a 15,3%? Simplemente, porque los accionistas exigirán un mayor rendimiento para que el precio de las acciones se mantenga y no disminuyan sus dividendos por acción. Esto puede entenderse de la siguiente forma: si la empresa gana 15,3% sobre los fondos obtenidos por la venta de las acciones nuevas, entonces las utilidades por acción no disminuirán por debajo de las utilidades que se esperaban anteriormente. Se podrá mantener entonces el dividendo esperado de \$ 15 y, en consecuencia, el precio de la acción no disminuirá. Si el rendimiento obtenido por la empresa fuera inferior a 15,3%, por ejemplo de 15%, produciría una ganancia de \$ 14,7, inferior a la que podría obtener el inversor con el dinero que le está dando a la empresa; al disminuir las ganancias por acción y los dividendos, el precio de las acciones caerá.

De esta forma, se observa que los \$ 98 deben ganar más de 15% para proporcionar a los inversionistas 15% sobre los \$ 100 que aportaron. Ahora, siguiendo con nuestro ejemplo, si se espera que los dividendos crezcan indefinidamente 5%, podemos aplicar la fórmula del DVM:

$$k_e = \frac{15}{98} + 0,05 = 0,203$$

Preguntas de autoevaluación

1. ¿En qué difieren el capital propio en forma de utilidades retenidas y el capital propio en forma de emisión de acciones?
2. ¿Qué modelos pueden utilizarse para estimar el costo del capital propio?

² Los costos de flotación se incluyen como un gasto en el estado económico de la empresa y, por lo tanto, afectan negativamente como un costo financiero al disminuir el flujo de caja del accionista. De manera que cuando se calcula el valor de la empresa por el flujo de efectivo descontado debe tenerse presente este efecto. Como en el WACC se incluyen los costos de flotación, volver a incluirlos en el flujo de efectivo implica un doble castigo.

4. El costo promedio ponderado del capital (wacc)

Tal como se verá en el próximo capítulo, cada firma tiene una **estructura óptima de capital**, que se define como aquella mezcla de deuda y acciones que maximiza el valor de las acciones y, por lo tanto, minimiza el costo de capital.

Aquí supondremos que la empresa ya identificó su estructura óptima de capital y se financia de manera tal que ese nivel óptimo se mantenga como meta. Utilizaremos ahora las proporciones óptimas de deuda, acciones preferentes y acciones, junto con sus costos componentes, para calcular el wacc. Por ejemplo, imaginemos una firma Alfa, que cuenta con una estructura de capital compuesta de la siguiente manera:

$$\text{Deuda} = 45\%$$

$$\text{Acciones comunes + utilidades retenidas} = 50\%$$

$$\text{Acciones preferidas} = 5\%$$

$$t = 40\%$$

Los costos de cada fuente de capital fueron estimados en los siguientes niveles:

$$kd = 10\%$$

$$kp = 10,2\%$$

Para calcular el rendimiento exigido a las acciones, utilizaremos el CAPM, de acuerdo con los siguientes datos:

$$rf = 5\%$$

$$rm = 10\%$$

$$\beta = 2$$

$$ke = 0,05 + (0,10 - 0,05) \times 2 = 0,15$$

El wacc sería en este caso:

$$\text{WACC} = 0,45 \times 0,10 \times (1 - 0,40) + 0,05 \times 0,102 + 0,50 \times 0,15 = 0,1071 \text{ ó } 10,71\%$$

Cada peso de capital nuevo que obtiene Alfa consiste en \$ 0,45 de deuda con un costo después de impuestos de 6%, \$ 0,05 de acciones preferidas con un costo de 10,2%, incluyendo los costos de flotación, y \$ 0,50 de capital contable común que proviene totalmente de los aumentos en las utilidades retenidas, con un costo de 15%. El costo promedio de cada peso es de 10,71%.

El costo marginal del capital y el enfoque de la agenda

El costo marginal del capital se define como el costo del último peso de capital nuevo obtenido y aumenta a medida que se obtenga más y más capital durante un período determinado.

El **costo marginal** de cualquier artículo es el costo resultante de obtener otra unidad de ese mismo artículo; por ejemplo, el costo marginal de la mano de obra es el costo resultante de añadir

dir un trabajador. El costo marginal de la mano de obra puede ser de \$ 25 por persona si se añaden diez trabajadores, pero podría ser de \$ 35 por persona si la empresa tratara de contratar 100 trabajadores nuevos, debido a que sería difícil encontrar esa cantidad de personas dispuestas a hacer el trabajo y, además, capacitados para hacerlo. Lo mismo ocurre con el capital. A medida que la empresa trata de atraer más pesos nuevos, el costo de cada peso aumentará en algún punto.

El punto de ruptura en el costo marginal

Se denomina **punto de ruptura** al salto que realiza el costo promedio ponderado cuando la obtención de nuevos fondos por encima de un cierto nivel implica un aumento en el costo promedio ponderado.

Utilizaremos la estructura de capital de la compañía Alfa para ilustrar el concepto del costo marginal del capital. A continuación, en la tabla 12.2, se presenta la composición de su estructura de capital.

| Estructura de capital | \$ | % |
|---|------------|-----|
| Deuda de largo plazo | 4.500.000 | 45 |
| Acciones preferidas | 500.000 | 5 |
| Acciones comunes + utilidades retenidas | 5.000.000 | 50 |
| Capital total | 10.000.000 | 100 |

Tabla 12.2. Estructura de capital: composición absoluta y porcentual de la firma Alfa

Los directivos de la compañía suponen que la actual estructura de capital es la óptima. Este punto, la estructura óptima de capital, será estudiado en el próximo capítulo, de forma tal que por ahora supondremos que la opinión de los directivos de Alfa es correcta. Obsérvese que sólo incluimos la deuda de largo plazo en la estructura de capital.

En la medida que Alfa mantenga dicha estructura y costos componentes, el WACC se mantendrá también en 10,71%.

¿Podría Alfa obtener una cantidad ilimitada de capital nuevo a un costo de 10,71%? Con seguridad, no. A medida que Alfa requiera cantidades más grandes de dinero, el costo de la deuda, de las acciones preferidas y de las acciones comunes comenzará a aumentar y aumentará también el WACC. ¿En qué punto ocurrirá esto? Suponiendo que la firma mantenga los porcentajes óptimos en la estructura de capital, el "salto" en el WACC aparece cuando la nueva cantidad de dinero requerida aumenta su costo.

Supongamos primero que la firma se expande y hace uso primero de sus utilidades retenidas, que es el recurso que tiene más a mano. Pero, ¿cuáles? Obviamente, aquella parte de las utilidades del año en curso que la dirección decide retener, en lugar de repartirlas como dividendos (no las utilidades retenidas en el pasado, que ya se habrán invertido en equipos, inventarios y otros activos).

En la tabla 12.3 se muestra el último estado económico de Alfa:

| Ventas | 2.000.000 |
|-----------------------------|-----------|
| Costo de ventas | 1.500.000 |
| Margen bruto | 500.000 |
| Gastos generales | 100.000 |
| Utilidad antes de impuestos | 400.000 |
| Impuestos 40% | 160.000 |
| Utilidad neta | 240.000 |

Tabla 12.3. Estados de resultados de Alfa (en \$)

Si Alfa necesitara \$ 5.000.000 para financiar una nueva inversión, utilizaría primero las utilidades retenidas, que es el recurso que tiene más a mano. Suponiendo que Alfa reparte dividendos por valor de \$ 140.000, las utilidades retenidas ascienden a \$ 100.000. En ese caso, si Alfa mantiene 50% de capital contable común, la participación de las acciones en el total del capital debería ser:

$$x = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\% \text{ óptimo en la estructura de capital}} = \frac{100.000}{0,50} = 200.000$$

Habrá un punto de ruptura en el WACC después de que la firma haya obtenido un total de \$ 200.000. Cualquier suma por encima de \$ 200.000 debería obtenerse vendiendo nuevas acciones comunes con un costo de 15,3%, que es el costo que habíamos calculado en la sección donde tratamos el costo de capital propio obtenido externamente. Como para mantener el porcentaje óptimo en la estructura de capital, las acciones deben alcanzar \$ 2.500.000, por la diferencia habrá que pagar 15,3% y se origina así un aumento en el WACC. El WACC actual, cuando la compañía utiliza las utilidades retenidas, y el cambio en el WACC, cuando comienza a emitir nuevas acciones, se muestran en las tablas 12.4. y 12.5.

| Fuente | Peso relativo | Costo | Costo ponderado |
|----------------------------|---------------|-------|-----------------|
| Deuda | 0,45 | 0,06 | 0,027 |
| Acciones preferidas | 0,05 | 0,102 | 0,0051 |
| Acciones + utilidades ret. | 0,50 | 0,15 | 0,075 |
| WACC | | | 10,71 % |

Tabla 12.4. WACC actual, cuando el capital proviene de las utilidades retenidas

| Fuente | Peso relativo | Costo | Costo ponderado |
|----------------------------|---------------|-------|-----------------|
| Deuda | 0,45 | 0,06 | 0,027 |
| Acciones preferidas | 0,05 | 0,102 | 0,0051 |
| Acciones + utilidades ret. | 0,50 | 0,153 | 0,0765 |
| WACC | | | 10,86% |

Tabla 12.5. WACC nuevo, cuando se emiten nuevas acciones

Otros puntos de ruptura en la agenda del costo marginal del capital

Puesto que la firma necesita más dinero, también precisaríamos más deuda, puesto que la nueva cantidad de deuda en la estructura de capital sería de \$ 2.250.000. Suponiendo que sólo puedan conseguirse \$ 600.000 a 10% y haya que pagar 12% por encima de esa cantidad, habría otro punto de ruptura en el WACC.

$$x = \frac{\text{Monto de deuda a } 10\%}{\% \text{ óptimo en la estructura de capital}} = \frac{600.000}{0,45} = 1.333.333$$

Cualquier cantidad obtenida por encima de \$ 1.333.333 originará un nuevo salto en el WACC y este segundo punto provendrá de un incremento en el costo de la deuda. La tabla 12.6 muestra el nuevo cambio en el WACC.

| Fuente | Peso relativo | Costo | Costo ponderado |
|----------------------------|---------------|-------|-----------------|
| Deuda | 0,45 | 0,072 | 0,0324 |
| Acciones preferidas | 0,05 | 0,102 | 0,0051 |
| Acciones + utilidades ret. | 0,50 | 0,153 | 0,075 |
| WACC | | | 11,40% |

Tabla 12.6. WACC cuando se usan todas las utilidades retenidas, nuevas acciones y nueva deuda

El efecto de este segundo incremento en el WACC se muestra en la figura 12.1. Ahora existen dos puntos de ruptura, uno de ellos causado por agotar las utilidades retenidas y el otro por agotar la deuda a 10%.

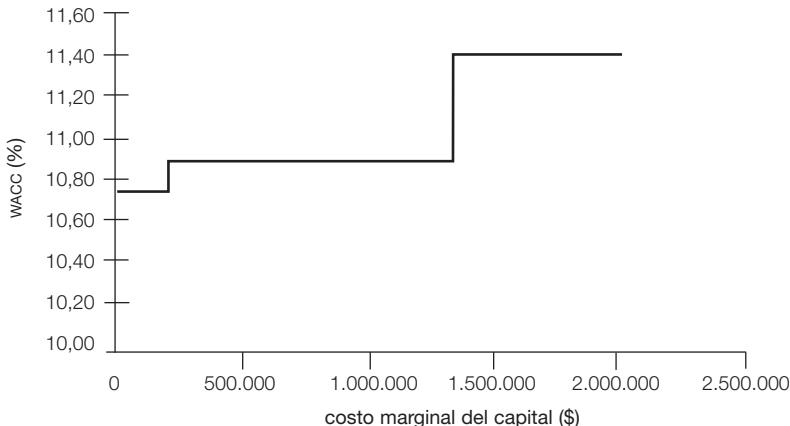


Figura 12.1. El costo marginal del capital y los cambios en el WACC

Combinación del costo marginal del capital con el programa de inversiones

El **costo marginal del capital** (**MCC**, *Marginal Cost of Capital*) y el **programa de inversiones** (**IoS**, *Investment On Schedule*) pueden combinarse para ayudar a la firma a optimizar su presupuesto

de capital. Con su aplicación, Alfa comenzaría por invertir en los proyectos más rentables y aceptaría todas aquellas inversiones que superen el costo de capital. Suponga que la firma tiene los siguientes tres proyectos entre manos:

| Proyecto | Monto (\$) | TIR (%) |
|----------|------------|---------|
| A | 200.000 | 14 |
| B | 1.300.000 | 12 |
| C | 500.000 | 10 |

Tabla 12.7. TIR de las inversiones proyectadas de la firma Alfa

La figura 12.2 muestra cómo ordenaría la empresa sus decisiones de inversión: comenzaría invirtiendo \$ 200.00 en el proyecto A, cuya TIR de 14% supera el costo de capital que para esa cantidad sería de 10,71%; luego invertiría \$ 1.300.000 en el proyecto B usando en total \$ 1.500.000 de su presupuesto de capital y, finalmente, rechazaría la inversión de \$ 500.000 en el proyecto C, ya que el wacc para esa altura habrá trepado a 11,25%, tornando inviable esta última inversión, cuya TIR es de 10%.

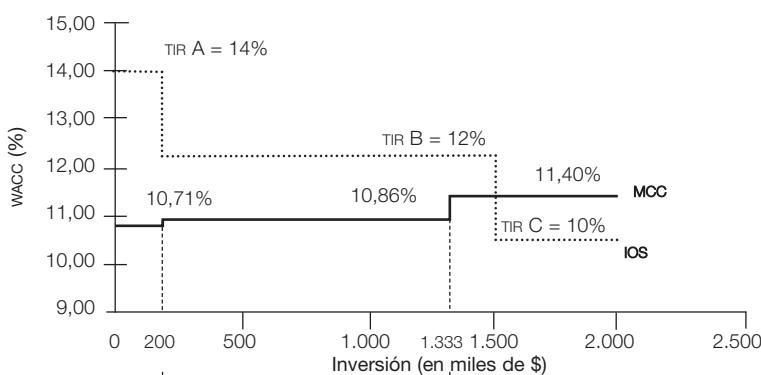


Figura 12.2. Programa de inversión y costo marginal del capital

El wacc y el costo marginal: ¿Cuál debe ser la tasa “obstáculo”?

El criterio del wacc puede acarrear algunos problemas cuando los nuevos proyectos tienen riesgo diferente al de los activos actuales de la empresa. **Cada proyecto debe evaluarse según su propio costo de oportunidad, que, como dijimos, se encuentra representado por el rendimiento de una alternativa con riesgo comparable.** El wacc de la empresa es la tasa de descuento apropiada sólo para aquellos proyectos que tienen el mismo riesgo que los proyectos existentes y que son financiados con la misma mezcla de financiamiento; pero no para aquellos que son más seguros o más arriesgados que los existentes o que se financiarán con una estructura de capital diferente a la de la compañía.

Supongamos que la empresa utiliza su wacc para evaluar todas las inversiones. Ello significa que cualquier inversión con un rendimiento superior al wacc será aceptada y cualquiera que

tenga un rendimiento inferior al wacc será rechazada. Sin embargo, sabemos, por lo que hemos estudiado sobre riesgo y rendimiento, que una inversión aceptable es aquella cuyo rendimiento se ubica por encima de la línea del mercado de títulos (SML), lo que nos dice que su rendimiento es superior al rendimiento que podemos encontrar para inversiones con riesgo similar.

Como veremos, utilizar el wacc para todo tipo de proyectos puede dar lugar a que la compañía acepte, incorrectamente, proyectos relativamente arriesgados y, en cambio, rechace otros relativamente seguros.

Veamos un ejemplo. Suponga que usted, como directivo financiero ha detectado un proyecto A que demanda una inversión de \$ 100 y genera un rendimiento al cabo de un año de 20%. El proyecto es arriesgado, pero usted puede financiarlo totalmente endeudando la empresa a 10%. El wacc de la empresa, antes de aceptar el proyecto, es igual a 15%. De esta forma, su inversión de capital propio sería igual a cero, pero al cabo de un año usted cobraría la diferencia entre el flujo de efectivo que devuelve el proyecto y la restitución del préstamo con sus intereses ($120 - 110 = 10$). Usted ha ganado \$ 10 sin invertir absolutamente nada. ¿Cuál es su tasa de retorno? Infinita; usted no puede determinarla, puesto que su inversión es cero pero ha ganado algo. *A priori*, esta inversión parece un regalo que no debe desaprovecharse.

Cuando usted analiza un proyecto con la regla del valor actual neto, acepta todo proyecto cuya TIR supere el costo de capital. La primera confusión surge cuando hay que determinar la tasa "obstáculo", la tasa de descuento que tenemos que utilizar para el proyecto en cuestión. En nuestro caso, el rendimiento del proyecto A supera al wacc de la empresa y, por lo tanto, parecería que se puede aceptar. Sin embargo, esto deja de lado un principio fundamental: **el verdadero costo de capital depende del uso que se hace de él**.

Suponga ahora que los accionistas pueden conseguir un proyecto con riesgo similar, pero que rinde 30%; en ese caso, los accionistas le dirán que está muy bien obtener una tasa de rendimiento de 20%, pero que 30% es mejor. ¿Cuál es el costo de capital para analizar el proyecto? ¡El 30%! De esta forma, descontando el flujo de efectivo del proyecto con 30%, observamos que su VAN es negativo y la empresa destruye valor por \$ 7,69:

$$-100 + \frac{120}{(130)} = -7,69$$

Comparemos ahora el criterio del wacc con el rendimiento que debería exigirse al proyecto según el CAPM. Claramente, aceptando el proyecto de marras, estaríamos destruyendo valor, puesto que su TIR no compensa su Beta.

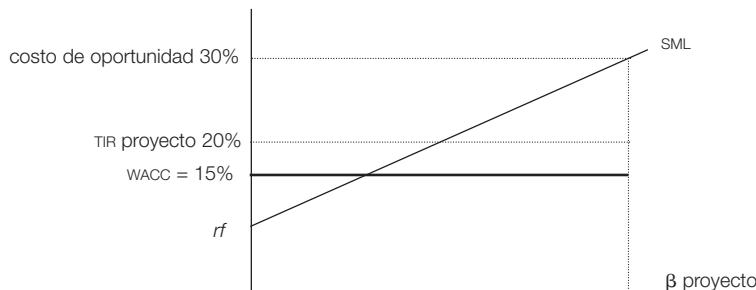


Figura 12.3. El wacc y la línea del mercado de títulos

En el capítulo 10 vimos que cuando la compañía considera invertir en un proyecto determinado, **debería valorarlo como si se tratara de una mini empresa, descontando sus flujos de efectivo con la tasa de rendimiento que demandan los inversores para invertir en un proyecto con riesgo similar**. Si la empresa utiliza la regla del WACC alegremente, podría rechazar buenos proyectos con bajo riesgo y aceptar otros malos con alto riesgo. Como dijimos anteriormente, el costo del capital depende del uso que se haga de él.

Por ejemplo, consideremos ahora un proyecto financiado totalmente con acciones, que tiene un $\beta_A = 0,8$ en comparación con el Beta de la empresa de 1,2. El proyecto tiene una TIR esperada de 12% ¿Es una inversión aceptable? La respuesta es sí, porque su rendimiento requerido es sólo:

$$ku = r_f + \beta(r_M - r_f) = 0,05 + 0,8(0,10 - 0,05) = 0,09$$

De forma tal que el proyecto, con una TIR de 12%, al que le corresponde una tasa "obstáculo" de 9%, creará valor para la compañía, pues su rendimiento supera el requerido para inversiones de riesgo similar, aunque esté por debajo del WACC de la compañía.

Sin embargo, si se emplea el WACC como tasa de corte o tasa de referencia para rechazar o aprobar proyectos, éste en particular se rechazará porque su rendimiento es inferior a 15%. Las compañías que utilicen siempre el WACC sin considerar el riesgo del proyecto, tenderán a aceptar inversiones no rentables con riesgos mayores a la totalidad de la compañía y a rechazar proyectos rentables con riesgos inferiores al de la compañía en su conjunto.

Los cambios en el Beta y el costo de capital de la compañía

Vamos ahora a dar un ejemplo de lo que se expuso en la sección anterior. Para ello vamos a suponer que una compañía acepta un proyecto con riesgo diferente al riesgo global de la firma, lo cual nos permitirá inferir algo acerca de los cambios en el Beta y en el costo de capital.

La firma Memorial Manufacturas tiene muy bajo riesgo de negocio y el Beta del activo es de 0,5, pero, de pronto, decide incursionar en el negocio de un servicio suntuario que tiene una tasa de rentabilidad muy buena, pero también una gran volatilidad. El Beta del nuevo proyecto es de 1,6 en lugar de 0,5. Debido a que la compañía en sí misma es como un portafolio de activos, el Beta de Memorial Manufacturas es un promedio ponderado de los Betas de sus activos individuales. De esta forma, adelantar el proyecto llevará el Beta de la compañía hasta un nivel que se encuentre entre 0,5 y 1,6; su valor final dependerá del tamaño del proyecto en relación con los activos de la compañía. Por ejemplo, si 80% de sus activos siguen en el negocio original y otro 20% pertenece al nuevo proyecto, su Beta será $(0,8 \times 0,5 + 0,2 \times 1,6 = 0,72)$. Este incremento del Beta ocasionará un incremento en el costo del capital de la compañía, lo cual seguramente llevará a una reducción en el precio de las acciones, a menos que el rendimiento del nuevo proyecto compense el incremento del rendimiento que exigirán los inversores en función del mayor riesgo.

Suponga que el rendimiento libre de riesgo $r_f = 5\%$, el rendimiento esperado del mercado $r_m = 12\%$ y la estructura de capital de Memorial es de 50% de deuda y 50% acciones comunes. En ese caso, $ke = 0,05 + (0,12 - 0,05)0,5 = 0,085$. Antes de aceptar el proyecto, el WACC es de:

$$\text{WACC} = 0,085 \times 0,50 + 0,10(1 - 0,40) \times 0,50 = 0,0725$$

Como luego de aceptar el proyecto cambia el Beta de los activos, el k_e y el WACC serían, suponiendo que se mantienen las proporciones de deuda y acciones:

$$k_e = 0,05 + (0,12 - 0,05) 0,72 = 0,1004$$

$$\text{WACC} = 0,1004 \times 0,50 + 0,10 (1 - 0,40) \times 0,50 = 0,0802$$

En la figura 12.4 se observa cómo se modifica el Beta de la compañía y el WACC cuando el nuevo proyecto es aceptado:

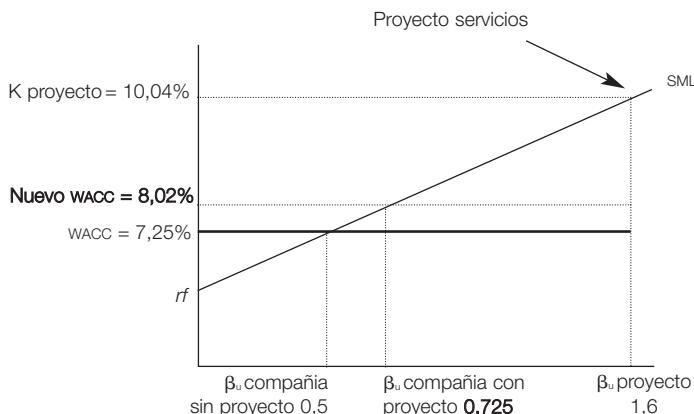


Figura 12.4. Cambios en el Beta y en el wacc de la compañía

De esta forma, el nuevo proyecto del servicio suntuario deberá ser evaluado con una tasa de 10,04%, de acuerdo con el rendimiento exigido para activos de riesgo similar.

Costo de capital en una firma con varios segmentos de negocios

El mismo problema puede presentarse con el WACC en el caso de una compañía que opera en varios segmentos de negocios. En este caso, el WACC es una mezcla de costos de capital diferentes, uno para cada división. Si las divisiones estuvieran compitiendo entre sí por recursos, y la empresa utilizara un único WACC como tasa "obstáculo", ¿a qué división se asignarían probablemente más fondos para inversión?

La respuesta es que la división con mayor nivel de riesgo tendería a tener mayores rendimientos (sin tomar en cuenta el mayor riesgo), por lo que es probable que fuera la "ganadora". La operación menos llamativa quizás tenga un mayor potencial de generación de ganancias y, sin embargo, termine siendo ignorada. Las grandes empresas que son conscientes de este problema trabajan para desarrollar costos de capital divisionales por separado.

Ya hemos observado que utilizar de forma inadecuada el WACC de la empresa puede generar problemas. En estas circunstancias, ¿cómo se pueden determinar las tasas de descuento apropiadas? Dado que a veces no es posible observar los rendimientos de estas inversiones, no suele haber una forma directa de obtener, por ejemplo, un Beta. En estos casos, debemos examinar otras inversiones fuera de la empresa, que estén en la misma categoría de riesgo que la que se está considerando, y utilizar como tasa de descuento los rendimientos requeridos por

el mercado para estas inversiones. En otras palabras, se tratará de determinar cuál es el costo de capital para esas inversiones, intentando para ello identificar inversiones similares en el mercado.

Por ejemplo, suponiendo que una compañía tiene entre sus segmentos de negocios una división telefónica, y busca una tasa de descuento para utilizarla en esa división, lo que se puede hacer es identificar otras empresas telefónicas que tengan instrumentos financieros que se negocien públicamente. Podríamos encontrar que una empresa telefónica típica tiene un Beta de 1,2, deuda calificada como AA y una estructura de capital conformada por aproximadamente 40% de deuda y 60% de acciones comunes. Al utilizar esta información, se podría desarrollar un WACC para una empresa telefónica típica y utilizarlo como tasa de descuento. De forma alternativa, si se está pensando penetrar en un nuevo segmento de negocios, se podría intentar el desarrollo del costo de capital apropiado; para eso habría que observar los rendimientos que el mercado requiere para empresas que ya se encuentren en ese segmento.

Algunos problemas que se presentan en la práctica con el WACC

Hasta aquí, determinar el costo del capital parece una tarea fácil: sólo hay que determinar el costo de cada fuente y “pesar” su proporción en el total del nuevo capital que requiere la firma. Pero no es tan simple; en realidad, hay una cantidad de cuestiones y problemas para calcular el WACC. Considere, por ejemplo:

- ¿Cuánto costará conseguir más dinero a través de una emisión de deuda? El humor de los mercados de capitales suele cambiar. Usted podría necesitar el consejo de un banco de inversión para saber a qué costo fueron colocadas emisiones de riesgo similar. Con todo, tendría sólo una estimación.
- En el caso de las acciones preferidas, ¿a qué precio podrá venderlas? Nuevamente, usted puede investigar cuál fue el precio obtenido en emisiones similares, pero de nuevo tendría sólo una estimación.
- El costo de las acciones comunes es todavía más difícil. Ya hemos visto que tanto el DVM como el CAPM se apoyan en supuestos que muchas veces no se verifican en la práctica o requieren de insumos (como el Beta o la prima de mercado), que muchas veces no se encuentran disponibles en los países emergentes. Por ejemplo, ¿qué pasa si no tenemos dividendos? ¿Cuál será la prima de riesgo exigida en el futuro? ¿Cuál será el rendimiento libre de riesgo en el futuro? Para responder a estas cuestiones, sólo tenemos estimaciones. Podemos mirar datos históricos, pero muchas veces la historia no se corresponde con el futuro.

El proceso de estimación del costo del capital se encuentra a menudo lleno de dificultades y siempre, en el mejor de los casos, con la ayuda del buen juicio, tendremos sólo una estimación³.

Por supuesto, también es posible que nos encontremos con casos donde tratamos con una firma pequeña o mediana, y para saber cuál es el rendimiento exigido por los accionistas, podemos directamente preguntárselo y el proceso sería mucho más fácil. No es lo que ocurre con

³ Una definición pintoresca del WACC la escuchamos en Centroamérica, en una reunión de consultoría donde tratábamos de definir el costo de capital para una firma de comida rápida. Los gerentes dijeron textualmente: “Para nosotros el WACC es como el monstruo del lago Ness; casi todos creen que existe, algunos lo han visto, pero nadie ha podido sacarlo”.

las empresas grandes, cuando existen muchos accionistas y tenemos que recurrir a modelos como el CAPM o el DVM, que poseen una gran lógica, pero que, como hemos visto, pueden tener muchas dificultades.

Pero hay un punto más que debe tenerse en cuenta: si la firma obtiene capital modificando las proporciones actuales de la estructura de capital, hay que calcular cómo los cambios en la estructura de capital afectan los costos de los distintos componentes. Considere, por ejemplo, una firma que se financia 50% con deuda y 50% con acciones. De pronto, la firma decide obtener más capital para financiar una expansión y lo hace sólo emitiendo deuda. Este incremento en la deuda podría incrementar el costo de ésta y también el rendimiento exigido a las acciones. ¿Por qué ocurriría esto? Si el incremento en la deuda es percibido por los inversores como un incremento en el riesgo financiero –a posibilidad de que la firma tenga dificultades para cumplir sus compromisos–, podría incrementarse el costo de capital, si el aumento en los rendimientos exigidos superaran las ventajas fiscales de la deuda y su menor costo con respecto a las acciones.

Si el mayor costo debido al riesgo financiero, supera los beneficios fiscales de la deuda, no es algo tan claro de determinar o pronosticar. Sin embargo, trataremos de acotar este problema cuando tratemos en los próximos capítulos la estructura de capital óptima.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuándo puede utilizarse el WACC de la compañía como tasa de oportunidad?
2. ¿Por qué el costo del capital es siempre marginal?
3. ¿Cuál es el efecto en el Beta de la compañía cuando se incorpora un proyecto con un riesgo diferente al de ésta?

Resumen

El costo del capital se determina en tres etapas: 1) establecer qué proporciones de cada recurso se utilizarán; 2) calcular el costo de cada recurso de capital, y 3) con el costo y las proporciones, determinar el WACC.

El rendimiento requerido a la deuda k_d compensa a los obligacionistas por el valor tiempo del dinero y por el riesgo que existe al prestar dinero. El costo efectivo de la deuda difiere del rendimiento que se le exige debido a dos cosas: los costos de flotación y el ahorro fiscal que proporcionan los intereses.

El rendimiento requerido a las acciones preferidas k_p es el rendimiento que exigen los inversores en este tipo de acciones y su costo efectivo difiere de k_p por los costos de flotación.

El rendimiento exigido a las acciones comunes k_s es mucho más difícil de estimar que k_d y k_p , debido a que existe una gran cantidad de accionistas en una firma, a que los dividendos no son fijos y a que parte del rendimiento se debe a los cambios de precio.

El modelo de valuación de los dividendos y el CAPM son los dos métodos comúnmente usados para estimar el rendimiento exigido a las acciones comunes. EL DVM precisa una corriente de dividendos y supone que estos crecerán a una tasa fija en el futuro. El CAPM supone que los

inversores diversifican y que reclaman un premio por encima del rendimiento libre de riesgo, que varía en proporción al Beta de la acción.

Hemos visto que cuando una firma necesita dinero para financiar sus inversiones, el costo de un peso adicional de nuevo capital puede incrementarse. Esto se debe a una serie de factores como los costos de flotación y la tasa de interés que pagarán los nuevos títulos que la empresa emita. Por ejemplo, si la firma espera financiar su expansión con utilidades retenidas no tendrá costos de flotación, pero si la firma necesita dinero por encima de esa cantidad, tendrá que buscarlos externamente y habrá costos de flotación.

Además, el capital adicional podría ser más costoso si, para obtenerlo, la firma debe ofrecer mayores rendimientos para incentivar a los inversores a comprar sus títulos. Cuando se financia una inversión con una fuente que tiene un costo mayor al wacc actual, éste aumenta.

Para maximizar la riqueza de los accionistas debemos invertir en proyectos hasta que el costo marginal iguale al beneficio marginal ¿Cuál es el beneficio marginal? La tasa interna de retorno. Nosotros siempre comenzamos invirtiendo en los proyectos más rentables (aquellos que tienen TIR más altas) y el proceso continúa invirtiendo en los próximos proyectos que tenemos en cartera, hasta el punto en que se incrementa el costo marginal y se iguala con la tasa interna de retorno.

El costo de capital es el costo marginal de obtener fondos adicionales. Esto es importante en nuestras decisiones de inversión porque, en última instancia, queremos comparar el costo de esos fondos con los beneficios generados por invertirlos.

Preguntas

1. Haga una lista que incluya al menos dos problemas asociados con el modelo de valuación por dividendos y con el CAPM, para determinar el costo de oportunidad de las acciones comunes.
2. ¿Cuáles son los dos factores que hacen que el costo efectivo de la deuda sea diferente a la tasa de contrato (nominal) de ésta?
3. ¿Por qué no deben incluirse las deudas comerciales como parte del costo de capital?
4. ¿Cuál es el costo de los fondos retenidos? ¿Por qué difiere del costo de capital propio obtenido externamente?
5. ¿Por qué el rendimiento exigido a las acciones comunes es mayor que el rendimiento exigido a la deuda?
6. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - a) El costo de capital es marginal y siempre debe considerarse el costo marginal para la toma de decisiones.
 - b) El uso de la deuda como fuente de financiamiento reduce el costo de capital total (wacc), simplemente porque es más barata que las acciones.
 - c) El costo de capital depende del uso que se hace de él.
 - d) El hecho de financiar un proyecto con deuda barata, siempre crea valor para el accionista, en la medida en que el rendimiento del proyecto supere el costo de la deuda.
7. ¿Por qué deben usarse valores de mercado para establecer las proporciones en el wacc?

Problemas

1. La compañía Aceros ha consultado a su Banco de Inversión acerca del costo que tendría una nueva colocación de obligaciones. Éste fue estimado en 10%. Si la tasa marginal del impuesto a las ganancias para Aceros es de 40%, ¿cuál es el costo de la deuda después de impuestos?
2. Springbox está evaluando su costo de capital y considerando las distintas alternativas de financiamiento. Espera emitir nueva deuda a 10% y acciones preferidas con un dividendo de \$ 5 a un precio de \$ 50 por acción. Las acciones comunes se venden a \$ 20 y se espera que paguen un dividendo de \$ 2,5 el año próximo. Los analistas pronostican un crecimiento de los dividendos de 5% anual. Teniendo en cuenta que la tasa marginal de impuestos de la compañía es de 40%, ¿cuál es el WACC de la compañía? Proporciones: D/V = 30%; acciones preferidas/V = 10%; E/V = 60%.
3. La compañía Bavaria estaba pensando en una nueva emisión de obligaciones para financiar una inversión de \$10.000.000. Los rendimientos exigidos por el mercado para una deuda con calificación BBB rondaban el 9%. Luego de consultar con sus asesores financieros, los directivos de Bavaria comprendieron que la calificación de ZZ sería seguramente BBB, en el caso de emitirse las obligaciones. Ante tal situación, se decidió emitir la obligación con una tasa de 9% anual por cinco años, con intereses pagaderos anualmente y el capital al final, en un solo pago, con lo cual seguramente la obligación cotizaría a la par. La tasa del impuesto a las ganancias es $t=40\%$.
 - a) Calcule el costo efectivo de la obligación, teniendo en cuenta que los costos de flotación ascienden a 3% de la emisión.
 - b) Calcule el valor presente del ahorro fiscal, suponiendo que los ahorros fiscales periódicos tienen el mismo riesgo que la deuda.
 - c) Suponga que la dirección de Bavaria hubiera optado por emitir una obligación con un cupón de 8% y dejar que el mercado efectúe un descuento en el precio. ¿Cuál sería el precio probable de suscripción de la obligación?
4. Sierra de la Ventana S.A. está dispuesta a adquirir una firma que tiene una deuda preexistente a 10%. Piensa financiar la adquisición con acciones y deuda en partes iguales y esa nueva deuda que piensa emitir tendría una tasa de 8%. ¿Puede utilizar el WACC como tasa de descuento del flujo de caja libre, teniendo en cuenta que habría deudas con distintas tasas de interés? Pista: recuerde las características principales del costo de capital.
5. Las acciones de La Lucila Garden tienen un Beta de 1,4. La prima por riesgo del mercado es de 7% y la tasa libre de riesgo de 6%. La razón deuda/activos es de 50%. Su costo de deuda antes de impuestos es de 10%. Si la tasa de impuestos es de 35%, ¿cuál es el WACC?
6. Valle del Río Dulce ha establecido una estructura de capital objetivo de 45% en deuda y 55% en acciones comunes. Su costo de capital en acciones comunes es de 18% y su costo de deuda de 9%. Si la tasa de impuestos relevantes es de 35%, ¿cuál es el WACC?
7. Dulces del Plata S.A. fabrica vainillas y otros tipos de galletas. La relación deuda/activos es de 0,50. Su WACC es de 16% y su tasa de impuestos de 39%.

- a) Suponiendo que el costo de capital en acciones comunes es de 22%, ¿cuál es su costo de deuda antes de impuestos?
 - b) Suponiendo que Dulces del Plata puede vender deuda con una tasa de interés de 11%, ¿cuál es su costo de capital en acciones comunes?
8. Globo Comunicaciones puede vender acciones preferenciales a \$ 70 con un costo flotante estimado de \$ 2,50. Se calcula que las acciones preferenciales pagarán \$ 6 en dividendos por acción.
- a) Calcule el costo de las acciones preferenciales.
 - b) ¿Se necesita hacer un ajuste de impuestos para la empresa emisora?
9. Telemaxis Comunicaciones quiere que usted calcule el costo de sus acciones comunes. Durante los próximos 12 meses, la compañía espera pagar dividendos de \$ 2,50 por acción y el precio corriente de sus acciones comunes es de \$ 50 por acción. La tasa de crecimiento esperado es de 8%.
- a) Calcule el costo de las utilidades retenidas.
 - b) Si el costo flotante es de \$ 3, calcule el costo de nuevas acciones comunes.

Parte V:

Estructura de capital y política de dividendos



"Nuestras proposiciones I y II descansan meramente sobre el hecho de que una mercancía dada no puede, consistentemente, venderse a más de un precio en el mercado".

Franco Modigliani y Merton Miller, *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment.*

Capítulo 13 Teoría de la estructura de capital

Introducción

En la cuarta parte tratamos las decisiones de inversión, que generalmente son las que más influyen en la creación o destrucción de valor de una compañía. En este capítulo, el primero de la quinta parte de este libro, comenzamos a tratar las **decisiones de financiamiento**, donde la estructura de capital es una de las decisiones más importantes.

La estructura de capital ha sido una de las cuestiones más debatidas en la ciencia económica durante los últimos cincuenta años, lo cual originó una gran cantidad de investigaciones en torno a dos factores: a) la existencia de una estructura de capital óptima y b) la forma en que las compañías tomaban sus decisiones de financiamiento.

A partir del trabajo pionero de David Durand¹ (1952) existía la creencia de que un uso “moderado” del endeudamiento permitía reducir el costo de capital total de la compañía, logrando un aumento en el valor de las acciones. A pesar de este uso “moderado”, se aumentaba sin duda el riesgo de insolvencia, y éste se reflejaba en una disminución del valor de las acciones. Debía existir, por lo tanto, un nivel de endeudamiento óptimo, que lograba un costo de capital mínimo y, al mismo tiempo, maximizaba el valor de la compañía. El directivo financiero sólo debía acertar con la mezcla adecuada de deuda y capital propio. Esta “visión”, que luego pasó a denominarse “tradicional”, era la que predominaba antes de que irrumpieran en escena Franco Modigliani y Merton H. Miller (ambos premio Nobel) quienes, en un revolucionario artículo escrito en 1958,

¹ Precisamente fue el trabajo de David Durand lo que inspiró a Franco Modigliani, cuyas proposiciones son el centro de este capítulo. Si bien Durand consideró una estructura de capital óptima, deslizó la posibilidad de que ésta no afectase el valor del mercado de la firma o su costo de capital en un mercado de capitales perfecto. Véase Modigliani (1988).

demonstraron impecablemente que las decisiones de estructura de capital eran irrelevantes en mercados de capitales perfectos. Desde su aparición, y hasta nuestros días, la tesis de Modigliani-Miller (de aquí en adelante, MM) se inscribe como una de las contribuciones más importantes a la ciencia económica junto al *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), la teoría del portafolio de Markowitz y el desarrollo de las opciones de Black-Scholes. En realidad, la tesis MM planteó una forma de obtener el rendimiento exigido a las acciones, que por aquella época era el tema que tenía ocupados a los investigadores. En el capítulo siguiente veremos que la tesis MM y el CAPM pueden integrarse perfectamente y aparecen incorporados en casi todos los modelos que utilizan los consultores financieros para la valuación de compañías o la evaluación de proyectos de inversión.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Entender cómo en un mercado de competencia perfecta, sin impuestos ni costos de insolvencia financiera, la estructura de capital es irrelevante.
- Comprender que la deuda puede crear valor para el accionista a partir del ahorro fiscal en el impuesto de sociedades.
- Comprender cómo funcionan los principales costos de insolvencia financiera.
- Buscar una estructura de capital óptima a partir de un intercambio entre beneficios fiscales y costos de insolvencia financiera.

1. Conceptos básicos

Cuando hablamos de la estructura de capital nos referimos a las proporciones que guardan la deuda y las acciones en el lado derecho del balance. Más precisamente, la estructura de capital se refiere al capital de largo plazo, como las obligaciones y las acciones que emite la compañía para finanziarse. Por lo tanto, cuando nos referimos a ella, incluimos solamente el capital que cumple con los dos siguientes requisitos:

- 1) Permanencia.
- 2) Costo.

El requisito de permanencia hace que también debamos considerar como parte de la estructura de capital aquella deuda financiera de corto plazo que es de carácter permanente. En cambio, no deben incluirse las deudas comerciales por todos los motivos que fueron comentados en el capítulo 12, donde tratamos el costo del capital. El término “capitalización de la firma” generalmente se refiere a la suma total compuesta por la deuda de largo plazo, las acciones comunes y las acciones preferidas. Mientras que en el mundo de los negocios todas estas relaciones son descritas en términos de su valor contable, **cuando hablamos de estructura de capital siempre nos referimos a la combinación deuda/acciones a valores de mercado.**

La teoría de la estructura de capital establece una relación entre la estructura de capital de la firma y el precio de las acciones y su costo de capital, proporcionando el conocimiento de los beneficios y los costos que trae aparejado el endeudamiento, lo cual ayuda a los directivos financieros a escoger la estructura de capital óptima para la compañía.

Existen varias diferencias entre financiarse con deuda o con acciones. Desde el punto de vista legal, a los acreedores se les promete rentabilidad, mientras que los accionistas son remunerados con el aumento en el valor de las acciones y con dividendos que están en lo alto de una rama, pues no hay ninguna imposición legal que obligue a pagar dividendos. Podemos señalar entonces tres diferencias importantes:

- Prioridad de pago: primero se remunera a los obligacionistas, luego a los accionistas.
- Diferencia de riesgo: como los obligacionistas cobran primero, la deuda es menos riesgosa; a los acreedores u obligacionistas se les promete rentabilidad independientemente de los resultados operativos de la empresa. En cambio, los accionistas no tienen asegurado un cobro de dividendos, por lo cual su riesgo es mayor y, en consecuencia, será mayor el rendimiento que exigirán para invertir en acciones.
- Efectos impositivos: los intereses de la deuda son deducibles a los efectos del pago del impuesto de sociedades, mientras que esto no ocurre con los dividendos.

Estas son sólo algunas diferencias muy visibles, más bien de tipo legal, entre la deuda y las acciones. Existen sin embargo otras diferencias importantes, que serán tratadas en el próximo capítulo, y consideraciones desde el punto de vista práctico, que abarcan aspectos del gerenciamiento de los recursos.

La visión ingenua del apalancamiento financiero

El apalancamiento o *leverage* financiero nos dice que es posible ampliar los rendimientos del capital propio cuando se financia parte del negocio con deuda, cuyo costo es menor al rendimiento del activo. Suponga que usted tiene un negocio que es totalmente financiado con capital propio y su rendimiento antes de impuestos es de 20%. Sin embargo, en un momento, a usted se le ocurre pensar cómo sería su rendimiento si redujera su inversión a la mitad, financiando la otra mitad con deuda a 10%. Así, su rendimiento aumenta a 30%, pues usted obtiene \$ 15 de utilidad para una menor inversión de \$ 50 (15/50):

| | |
|------------|--------------|
| Activo 100 | Acciones 100 |
|------------|--------------|

| | |
|------------------------------------|------|
| Resultado operativo (EBIT) | 20 |
| Intereses | 0 |
| Resultado antes de impuestos (EBT) | 20 |
| ROE | 20% |
| EPS | 0,20 |

| | |
|------------|-------------|
| Activo 100 | Deuda 50 |
| | Acciones 50 |

| | |
|------------------------------------|------|
| Resultado operativo (EBIT) | 20 |
| Intereses | 5 |
| Resultado antes de impuestos (EBT) | 15 |
| ROE | 30% |
| EPS | 0,30 |

Figura 13.1. Financiamiento con acciones

Figura 13.2. Financiamiento con acciones y deuda

Es cierto que usted tiene una ganancia absoluta menor que en la situación inicial, pero su rendimiento por peso invertido ha aumentado (el capital comprometido ahora es la mitad). Parecería que conviene seguir agregando deuda y disminuyendo la cantidad de acciones con el obje-

tivo de incrementar la rentabilidad del capital propio. Ésta es precisamente la visión ingenua del *leverage financiero*: creer que por incrementar los rendimientos por capital invertido o las ganancias por acción, los accionistas estarán mejor que antes y no se sufrirá ningún tipo de exigencia de compensación por el mayor riesgo financiero.

El análisis EBIT-EPS

Un análisis más profundo acerca de cómo varían las ganancias por acción es el análisis **resultado operativo-ganancias por acción** (EBIT-EPS). Éste consiste en calcular las ganancias por acción que se obtendrían para distintos escenarios económicos. El método es muy intuitivo: cuanto mejor es la coyuntura, mayor es el resultado operativo y mayores serán las ganancias por acción, cuanto más deuda utilice la compañía.

Ejemplo: suponga que usted debe decidir cómo financiar una oportunidad de inversión que requiere \$ 100 de nuevo capital, aumentando el activo de la compañía a \$ 200. Existen tres alternativas para la obtención de los fondos:

Alternativa 1: financiamiento con acciones (100 acciones a \$ 1 cada una)

Alternativa 2: financiamiento con acciones y deuda, por partes iguales.

Alternativa 3: financiamiento con deuda

La tasa de la deuda es $kd = 10\%$. La conveniencia de una u otra alternativa, en términos de las ganancias por acción, depende del efecto de palanca financiero: en la medida en que los activos tengan un rendimiento superior a la deuda, el rendimiento sobre el capital propio se amplía y viceversa. Analizaremos el efecto del apalancamiento financiero para diferentes rendimientos del activo.

a) El rendimiento del activo es de 20%

Suponiendo que la inversión lleva el resultado operativo a \$ 40, el resultado que generan los activos, medido por el ratio resultado operativo/activo total (RA), es del 20%:

$$RA = \frac{\text{Resultado operativo}}{\text{Activo total}} = \frac{40}{200} = 0,20$$

Los resultados bajo las tres alternativas se muestran en las tablas 13.1, 13.2 y 13.3:

| | Acciones | Acciones y deuda | Deuda |
|-----------|----------|------------------|-------|
| EBIT | 40 | 40 | 40 |
| Intereses | 0 | 5 | 10 |
| EBT | 40 | 35 | 30 |
| EPS | 0,20 | 0,23 | 0,30 |

Tabla 13.1. Ganancias por acción cuando RA > kd

b) El activo rinde un 10%, que es lo mismo que el costo de la deuda:

| | Acciones | Acciones y deuda | Deuda |
|-----------|----------|------------------|-------|
| EBIT | 20 | 20 | 20 |
| Intereses | 0 | 5 | 10 |
| EBT | 20 | 15 | 10 |
| EPS | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

Tabla 13.2. Ganancias por acción cuando $RA = kd$

Como puede apreciarse, si se obtiene un rendimiento igual al costo de la deuda, las ganancias por acción no están afectadas por la elección del financiamiento.

c) El rendimiento del activo es de 5%:

| | Acciones | Acciones y deuda | Deuda |
|-----------|----------|------------------|-------|
| EBIT | 10 | 10 | 10 |
| Intereses | 0 | 5 | 10 |
| EBT | 10 | 5 | 0 |
| EPS | 0,05 | 0,03 | 0,00 |

Tabla 13.3. Ganancias por acción cuando $RA < kd$

Ahora podemos resumir el efecto de la decisión de financiamiento al mostrar cuáles serían las ganancias por acción bajo diferentes condiciones económicas:

| Condiciones Económicas | Recesión | Normal | Expansión |
|---------------------------------------|----------|--------|-----------|
| RA (Resultado operativo/activo total) | 5 % | 10% | 15% |
| 1. Acciones | 0,05 | 0,10 | 0,20 |
| 2. Acciones y Deuda | 0,03 | 0,10 | 0,23 |
| 3. Deuda | 0,00 | 0,10 | 0,30 |

Tabla 13.4. Ganancias por acción bajo distintos escenarios económicos

El efecto de palanca financiero es ilustrado en la figura 13.3, donde se muestra cómo las ganancias por acción varían para diferentes niveles de actividad de la firma. La alternativa 3 provee el mejor resultado potencial para los accionistas cuando la compañía atraviesa por un escenario de ganancias altas, pero también provee el peor resultado potencial cuando el resultado operativo se reduce, como vemos en la figura 13.3.

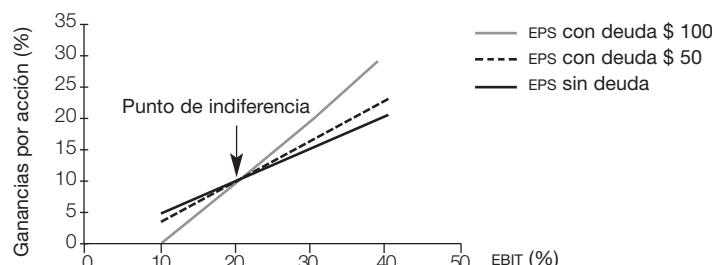


Figura 13.3. Análisis EBIT/EPS

La alternativa 1 –obtener los fondos sólo a través de acciones– es la más conservadora: cuando el resultado operativo se incrementa, es la alternativa que da menor ganancia por acción y con la que menos se pierde cuando el resultado operativo disminuye. Las tres alternativas tienen idéntico resultado cuando el activo tiene el mismo rendimiento que la deuda: si los activos de la empresa rinden 10%, se alcanza el punto de indiferencia de las ganancias por acción. El análisis EBIT-EPS nos brinda una conclusión obvia: la ganancia por acción se incrementa en la medida en que el rendimiento de los activos se encuentre por encima del costo de la deuda.

Limitaciones del análisis EBIT-EPS

El análisis lineal EBIT-EPS tiene dos limitaciones importantes que hacen que no sea el método más adecuado para determinar una estructura de capital óptima:

- 1) No tiene en cuenta el riesgo financiero que genera el mayor endeudamiento y su impacto en el costo del capital.
- 2) Considera como objetivo la maximización de la ganancia por acción, aunque esto no significa siempre maximizar el valor de la riqueza del accionista, que es el verdadero objetivo de las Finanzas.

El riesgo financiero que genera el endeudamiento y su impacto sobre el valor de la firma y el costo del capital serán tratados en la sección siguiente, donde se describirá la tesis de MM de 1958, que se convertiría luego en uno de los pilares de la teoría de las Finanzas Corporativas.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencias legales existen entre financiarse con deuda o con acciones?
2. ¿Cuál es la condición para un apalancamiento financiero positivo?

2. La tesis de Modigliani-Miller

Cuando Modigliani y Miller escribieron su famoso artículo sobre el costo del capital, seguramente no imaginaron el enorme impacto que tendría en la ciencia económica, ni la fuerte polémica que generaría luego entre las escuelas de Economía y de negocios. El teorema MM se refería –como se desprende del título mismo del primer trabajo, “El costo del capital, las Finanzas Corporativas y la teoría de la inversión”– al presupuesto de capital, un área en la que todavía quedaba mucho por investigar en aquella época. El objetivo era obtener la tasa de corte adecuada para las inversiones cuando la compañía estaba en condiciones de financiar un proyecto con deuda o acciones, o con una combinación de ambas. Sin embargo, el artículo se hizo famoso por plantear que en mercados de capitales que funcionaran eficientemente era irrelevante la combinación entre deuda y acciones en la estructura de capital. Tanto en las escuelas de Economía como en las escuelas de negocios, las tensiones se hicieron evidentes desde un principio.

pio. En las primeras, por la dificultad para testear las proposiciones de MM²; mientras que en las escuelas de negocios, por la incomodidad que generaba en los profesores de Finanzas tener que explicar a sus alumnos que la estructura de capital era irrelevante, cuando hasta ese momento habían estado entrenándolos en el arte de elegir una estructura óptima de capital.

Para entender claramente la teoría de MM es preciso comprender los supuestos en que se basa. Los enunciamos a continuación:

- 1) Los mercados de capitales son **perfectos**. No hay costos de transacción ni para los individuos ni para las compañías. Los inversores tienen conducta racional y pretenderán maximizar su riqueza.
- 2) Los beneficios futuros (el resultado operativo o de explotación) de la empresa vienen representados por una variable aleatoria subjetiva. Se asume que todos los individuos coinciden en cuanto a los rendimientos esperados.
- 3) Las empresas se pueden agrupar en **clases de riesgo equivalente**, de tal forma que el rendimiento de las acciones de una empresa en una clase dada es proporcional al (y por lo tanto, perfectamente correlacionada con) el rendimiento de las acciones de cualquier otra empresa en la misma clase.
- 4) Toda la deuda es libre de riesgo, de forma que la tasa de interés de la deuda es una tasa libre de riesgo. Tanto las compañías como los individuos pueden endeudarse a dicha tasa.
- 5) No hay impuestos corporativos, ni impuestos personales, ni costos de quiebra.

Podemos realizar algunas aclaraciones útiles con respecto a estos supuestos. En el caso de los beneficios futuros, éstos aparecen representados por el resultado operativo antes de intereses e impuestos (EBIT)³; adicionalmente, MM asumieron que los flujos de efectivo de las firmas eran una perpetuidad. Esto implica que las compañías y los individuos emitían deuda a perpetuidad, y también que todos los beneficios eran distribuidos como dividendos y, por lo tanto, el crecimiento era igual a cero, ya que la firma no reinvertía en sí misma. Esto implicaba a la vez que el EBIT era constante todo el tiempo, aunque lo que se verificase en la realidad pudiera variar en torno al EBIT esperado.

El supuesto 4 de MM nos quiere decir que el precio de una unidad monetaria de rendimiento esperado tiene que ser el mismo para todas las acciones de una misma clase y el precio de las acciones solamente difiere por un “factor de escala”. O, lo que es equivalente, el precio de cada acción debe ser proporcional al rendimiento esperado. El factor de proporcionalidad, que es igual al valor de la unidad monetaria del resultado operativo de una firma en la clase k , es $1/k$. Por lo tanto, una compañía A, cuyo resultado operativo es de \$ 1, y cuyo rendimiento esperado es $k = 10\%$ tendrá un valor de

$$\frac{1}{0,10} = 10$$

² Un artículo que contiene comentarios inolvidables sobre las proposiciones MM y otros pilares de las Finanzas es el discurso de apertura de Merton Miller en la Quinta Reunión Anual de la Asociación Alemana, el 25 de septiembre de 1998. Una traducción al castellano puede encontrarse en el número 171 (febrero 2001) de la revista publicada por el Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas de la República Argentina.

³ Como hemos comentado en el capítulo 4, cuando trabajamos con perpetuidades, en una empresa no endeudada, el EBIT, la utilidad neta y los dividendos se igualan, pues la firma no reinvierte en sí misma y distribuye toda la utilidad como dividendos. La tesis MM trabaja con perpetuidades y entonces las tres categorías se igualan.

Y una compañía B, en la misma clase que A, pero con un resultado operativo de \$ 10, tendrá un valor de:

$$\frac{10}{0,10} = 100$$

El valor de B es diez veces mayor que el de A, pues su resultado operativo también es diez veces mayor, pero una unidad monetaria del resultado operativo de cualquiera de las dos compañías tiene el mismo valor.

A continuación, se describen las tres proposiciones que componen la teoría original, aunque ésta sufrió más tarde, en el año 1963, una importante modificación. La corriente de ingresos se supone perpetua y su valor principal es el resultado operativo promedio, sujeto a una distribución de probabilidad subjetiva.

Proposición I: el valor de la firma

El valor de mercado de cualquier firma es independiente de su estructura de capital y viene dado por el resultado operativo descontado a una tasa para una firma no endeudada, correspondiente a una determinada clase de riesgo:

$$V = E + D = \frac{EBIT}{ku}$$

Aquí, E y D reflejan los valores de mercado de las acciones y de la deuda, respectivamente, y ku la tasa de rendimiento que se le exige a una firma no endeudada.

Es importante notar que la proposición I es simplemente el valor de una perpetuidad, como vimos en el capítulo 5. Esta ecuación es más vieja que la tesis de MM, pero lo que la teoría distingue es que todas las firmas incluidas en una clase de riesgo deben tener el mismo valor (excepto por diferencias de escala). Note también que si no hay deuda, el EBIT es igual al EBT. Y si no hay impuestos de sociedades, entonces el EBT es igual a la utilidad neta. Y si no hay crecimiento, la utilidad neta es igual a los dividendos. Por lo tanto, para MM, en su primera idea, $EBIT = EBT = \text{utilidad neta} = \text{dividendos}$. Por lo tanto, el valor de la firma podía calcularse a partir de la perpetuidad $EBIT/ku$, ya que bajo los supuestos mencionados, el EBIT resulta exactamente igual al flujo de efectivo. La Proposición I también puede expresarse en términos del costo de capital de la firma:

$$ku = \frac{EBIT}{V}$$

Como puede observarse a partir de esta última expresión, el costo promedio del capital para cualquier firma es independiente de su estructura de capital y resulta igual a la tasa de descuento de una corriente de renta de su clase. (El lector observará que no aparece el ratio de endeudamiento en ninguna de las fórmulas para determinar el valor de la empresa y el costo de capital). Según MM, estas relaciones deben verificarse necesariamente, ya que de no ser así, el arbitraje comenzaría a funcionar hasta que se restaurase el equilibrio, caería el valor de las acciones sobrevaloradas y aumentaría el valor de las acciones infravaloradas, hasta que sus precios se igualaran. En un mercado de capitales eficiente, dos inversiones que generan el mismo rendimiento deben tener el mismo precio; caso contrario, la oportunidad de un arbitraje provechoso restauraría el equilibrio.

Ejemplo: supongamos dos compañías A y B, que tienen el mismo resultado de operación y son idénticas excepto por su estructura de capital: A se financia enteramente con acciones y B usa una mezcla de deuda y acciones 50/50. La deuda tiene una tasa $k_d = 10\%$ y el rendimiento exigido por los accionistas es de 20% en el caso de la firma A. En el caso de la firma B, los inversores en acciones perciben un riesgo mayor debido al endeudamiento; supondremos por un momento que para compensarlo demandan un rendimiento de 24%, como se muestra en la tabla 13.5.

Si calculamos el valor de la corriente de intereses con una tasa de 10% obtenemos un valor de mercado de \$ 50 para la deuda. Haciendo lo mismo con los resultados antes de impuestos⁴ con las respectivas tasas de 20% y de 24%, obtenemos el valor de mercado de las acciones para cada una de las firmas ($E_A = 20/0,20 = 100$ y $E_B = 15/0,24 = 62,5$). Finalmente, sumando D + E obtenemos el valor de mercado de los activos⁵.

| | A | B |
|---------------|-----|--------|
| EBIT | 20 | 20 |
| Intereses | - | (5) |
| EBT | 20 | 15 |
| D | 0 | 50 |
| E | 100 | 62,5 |
| V = D + E | 100 | 112,5 |
| ku (EBIT/V) | 20% | 17,77% |
| D/E | 0% | 80% |

Tabla 13.5. Valor de mercado y costo de capital de las compañías A y B

Observe que el costo de capital total para la firma B es menor que el de la firma A (17,77% versus 20%). Esto se debe a que los inversores están dispuestos a pagar \$ 100 por la totalidad de las acciones de la firma A para obtener una renta de \$ 20 mientras que en la firma B pagan \$ 62,5 para obtener una renta de \$ 15. Observe también que la relación de endeudamiento D/E es de 80% en la firma B (50/62,5).

De darse esta situación, el valor total de mercado de la firma B sería mayor que el de la firma A (\$ 112,5 versus \$ 100). Pero MM argumentaron que esta situación no podría mantenerse y daría lugar a un proceso de arbitraje que describimos a continuación.

Ilustración del proceso de arbitraje. Supongamos que un inversor posee acciones de la empresa B por valor de \$ 10; está obteniendo un rendimiento de 24%, o sea \$ 2,4. La empresa B tiene un valor mayor, por lo tanto un costo de capital menor (17,77% de B versus 20% de A) y proporciona un mayor rendimiento para el capital propio. ¿Por qué, entonces, nuestro inversor podría tener interés en comprar acciones de la empresa A?

Merton y Miller afirmaron que las empresas endeudadas no pueden pedir un “ premio” en forma de un sobreprecio sobre las empresas no endeudadas o menos endeudadas, simplemente porque el inversor podría endeudarse por su cuenta⁶ y poner directamente en su portafolio un ratio equivalente de endeudamiento, reproduciendo exactamente la estructura de capital de la empresa endeudada.

⁴ Recuerde que, en una perpetuidad, el resultado antes de impuestos coincide con el flujo de efectivo antes de impuestos.

⁵ El valor de mercado de los activos es el valor de mercado de la compañía.

⁶ Debe endeudarse al mismo interés que paga la empresa por sus préstamos, aunque, como se verá en el capítulo siguiente, un inversor también puede reproducir una estructura de capital modificando sus tenencias de bonos.

Nuestro inversor, actuando racionalmente, juzga conveniente una estrategia óptima que consiste en vender sus acciones de la empresa B, endeudarse en \$ 8 a 10% y con ese dinero comprar acciones de la empresa A. De esta forma juntaría \$ 18 (\$ 10 de capital propio y \$ 8 que pide prestado, prendando sus acciones de A como garantía), reproduciendo la relación de endeudamiento de la empresa B (80 %). Evaluemos el resultado de la inversión:

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Renta de \$ 18 invertidos a 20%: | 3,60 |
| – Intereses: \$ 8 a 10%: | <u>–0,8</u> |
| Resultado final | 2,8 |

De esta forma obtiene un rendimiento del 28% (2,8/10). Como es mayor que el rendimiento que se obtiene en B, la acción de un cierto numero de inversores racionales, actuando de la misma forma, hará que suba el precio de las acciones de la firma A y que baje el precio de las de B (bajando así el costo de capital de A y aumentando el de B). El proceso de arbitraje continuaría hasta que el valor de las dos compañías se igualase y $k_{u_A} = k_{u_B}$. En un mercado de capitales eficiente, dos inversiones que generan el mismo rendimiento deben tener el mismo valor. De esta cadena de razonamientos, MM derivaron una segunda proposición, en total consonancia con la primera.

Proposición II: el rendimiento esperado de las acciones

El rendimiento esperado por el inversor en acciones es igual a la tasa de rendimiento exigida a una firma no endeudada en cada clase (k_u) más un premio por el mayor riesgo financiero, que es igual a la diferencia entre k_u y k_d , multiplicado por el ratio de endeudamiento:

$$k_e = k_u + (k_u - k_d) \frac{D}{E}$$

La proposición II constituyó, para la teoría de las Finanzas, la primera aproximación científica para la determinación del rendimiento esperado de las acciones de una compañía endeudada. En otras palabras, el rendimiento exigido por el accionista se incrementa en proporción al ratio de endeudamiento, calculado éste como la razón deuda/capital propio a valores de mercado. Es decir: **a mayor endeudamiento, mayor riesgo financiero: entonces el inversor en acciones demanda más rendimiento.**

Así, si el resultado operativo de una firma aumenta o disminuye en 50%, luego la variación porcentual del resultado después de impuestos es mayor a 50%, como se observa en la tabla 13.6.

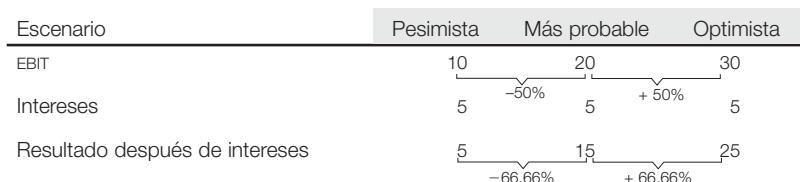


Tabla 13.6. Variación porcentual del resultado después de intereses

Cuando existe el compromiso de pagos fijos de intereses, la variación en el resultado operativo siempre origina una variación porcentual mayor en el resultado neto. En consecuencia, los inversores que compren acciones de una empresa endeudada demandarán rendimientos más altos para compensar el riesgo adicional que implica la mayor dispersión en los retornos. Recuerde de que cuando la firma se financia totalmente con acciones, si bien los accionistas cargan con todo el riesgo del negocio, no existe el riesgo financiero.

Volviendo ahora al análisis del valor de las acciones, si éste no debe modificarse por el endeudamiento, el reemplazo de acciones por deuda solamente reduciría el valor de las acciones por la misma cantidad (\$50) y el valor de las acciones de la firma B sería, de acuerdo con el costo de capital, determinado por la proposición II:

$$ke = 0,20 + (0,20 - 0,10)50/50 = 0,30$$

$$\text{Entonces } E = \frac{15}{0,30} = 50$$

Si los inversores exigieran un rendimiento de 30% a las acciones de B, éste sería de \$ 50, que, sumado al valor de la deuda, daría el mismo valor que el de la firma A ($V = D + E = \$ 50 + \$ 50 = \$ 100$). Ahora podemos resumir las proposiciones I y II con las figuras 13.4 y 13.5.

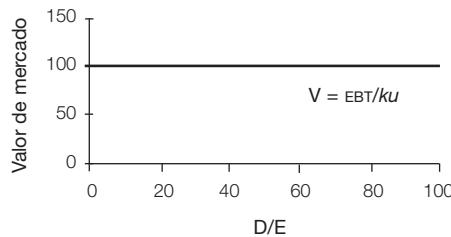


Figura 13.4. Proposición I. Valor de mercado

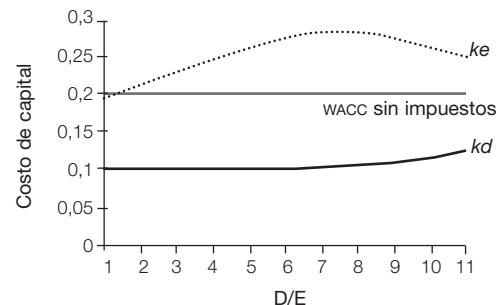


Figura 13.5. Proposición II. Costo del capital

Obsérvese en la figura 13.4 cómo permanecen constantes el costo total del capital ku y el valor de la firma. Esto fue demostrado a partir de la posibilidad de arbitraje. Cuando pensamos en el costo total del capital, parecería que si la compañía se endeuda a 10%, que es un costo menor al de financiarse con acciones, el costo total debería disminuir. Pero la proposición II nos señala que los ahorros que podemos obtener por el lado de la deuda se compensan exactamente cuando el rendimiento exigido a las acciones ke aumenta a 30% para compensar el mayor riesgo financiero, anulando las economías que produciría utilizar una mayor cantidad de deuda "barata". En realidad, el costo de capital total de la firma a la que ellos aludieron en su artículo pionero es el costo promedio ponderado del capital sin el ajuste por impuestos, que vimos en el capítulo 12:

$$\text{WACC sin impuestos} = ke \frac{E}{E + D} + kd \frac{D}{E + D} = 0,30 \frac{50}{100} + 0,10 \frac{50}{100} = 0,20$$

El mensaje de MM era que no valía la pena buscar una combinación entre deuda y acciones que redujera el costo de capital, sencillamente porque un mayor uso de la deuda (y menor uso de acciones) sería seguido de un incremento en el rendimiento esperado de las acciones y permanecerían constantes tanto el costo del capital total como el valor de la compañía. Cuando observamos la ecuación de la proposición II parecería que el costo de la deuda permanece constante. Sin embargo, en esa ecuación nada dice que esto sea lo que ocurre efectivamente. De hecho, el costo de la deuda puede aumentar y aun así el costo promedio ponderado puede permanecer sin cambios. Esto puede entenderse si se asume que el riesgo de los activos permanece constante para cualquier nivel de endeudamiento. Cuando los obligacionistas demandan mayores rendimientos (tomando una mayor porción del riesgo a cambio) se reducen los rendimientos esperados por los accionistas, que reducen su riesgo en la misma cuantía en que aumenta el de los obligacionistas.

$$ke = ku + (ku - kd) \frac{D}{E}$$

Para niveles elevados de endeudamiento podría producirse una transferencia de riesgos entre obligacionistas y accionistas, así kd empezaría a aumentar a la par que se reduciría ke , como lo muestra la figura 13.27. Por supuesto, siempre que no existieran costos de quiebra y el riesgo de los activos permaneciera constante, que es lo que se desprende de la fundamental proposición I. Concretamente, MM sostuvieron que la parte descendente de la curva ke quizás requiera algunos comentarios, ya que es difícil imaginar cómo los inversores, como otros individuos a los que le gusta la lotería, comprarían acciones en ese rango de endeudamiento. Recuerde, sin embargo, que la curva de rendimientos de la proposición II es una consecuencia de la proposición I.

Es cierto que existen argumentos que sostienen que el mercado de capitales no funciona perfectamente todo el tiempo, pero la tesis MM, y en particular la proposición II, sirvió para sepultar aquella visión ingenua que pensaba que el apalancamiento de los rendimientos mediante la utilización de deuda era algo así como "un almuerzo gratis" y no había que pagar una compensación por el mayor riesgo financiero.

En realidad, la proposición II se deriva de la proposición I si tenemos en cuenta que el costo de capital propio puede expresarse como el resultado después de intereses pero antes de impuestos, dividido por el valor de mercado de las acciones:

$$ke = \frac{\text{EBIT} - \text{Intereses}}{E} = \frac{\text{EBIT} - kdD}{E}$$

Y, como sabemos que el resultado de operación puede expresarse como el costo de capital multiplicada por el valor de la compañía,

$$\text{EBIT} = kuV = ku(E+D)$$

Sustituyendo esta última expresión en la de ke y simplificando, vuelve a obtenerse la expresión de la proposición II:

⁷ Como se trata más adelante, el incentivo para realizar proyectos riesgosos es mayor en situaciones de dificultad financiera.

$$ke = \frac{ku(E + D) - kdD}{E} = ku + ku \frac{D}{E} - kd \frac{D}{E} = ku + (ku - kd) \frac{D}{E}$$

Los argumentos esgrimidos en defensa de las proposiciones I y II descansan meramente sobre el hecho de que una mercancía dada no puede venderse a más de un precio en el mercado. Parece un argumento convincente, de la misma forma que también parece un argumento con sentido común que si los activos son los que tienen la capacidad para generar los rendimientos, entonces el valor de la compañía debe estar dado por el valor de los activos. De esto se sigue que la división no produce valor: ¿por qué hemos de pagar más por los mismos activos si cuando se modifica la estructura de capital lo único que cambia es la naturaleza de los derechos sobre éstos? Una anécdota muy interesante acerca de la división de valor fue la que contó Merton Miller en un programa de televisión, cuando, convidado por el conductor para explicar la teoría MM, refirió una anécdota en la que el mozo de un restaurant le preguntaba a un jugador de fútbol: "Yogi, como quieras que te corte la pizza, ¿en cuartos?" a lo que Yogi respondía, "No, córtala en octavos, tengo mucha hambre esta noche". Según Merton Miller, cada vez que contaba esta historia la reacción usual era: "¿Y usted me dice que le dieron el premio Nobel por esto?

A continuación, describiremos la última proposición de MM, que no ha sido prácticamente recogida en los textos de Finanzas y que para la época constituyó una conclusión muy sugerente para las decisiones de inversión.

Proposición III: regla para las decisiones de inversión

Una firma de la clase k , actuando en beneficio de los accionistas, en el momento de decidir una inversión, explotará solo aquellas oportunidades cuya tasa de retorno supera el costo de capital total de la empresa.

Parece una conclusión obvia, ¿no? Sin embargo, muchas veces esta regla es olvidada, o más bien distorsionada, en el proceso de presupuesto de capital. Es bastante claro que la compañía debería rechazar un proyecto cuando su rendimiento no supere el costo de capital. Pero veamos cómo razonaron MM en aquel momento.

Para MM el costo de capital no se veía afectado por la estructura de capital. Entonces, el costo marginal del capital de la firma es igual al costo de capital promedio, que es igual a ku , la tasa de capitalización para firmas **no apalancadas** de la clase a la cual la firma pertenece.

Ejemplo: imaginemos una determinada firma cuyo resultado operativo EBIT = \$ 100 y su costo de capital total es $ku = 10\%$. Se financia enteramente con acciones, $E = \$ 1.000$, y no tiene deudas (por lo tanto el valor de la compañía coincide con el valor de las acciones en el momento cero):

$$V_0 = E_0 = 1.000$$

Pero, de pronto, la firma descubre una oportunidad que demanda una inversión de \$ 100 con una TIR de 8% y que puede ser totalmente financiada con deuda a una tasa kd de 4%. La TIR es inferior al costo de capital de la firma, pero, sin embargo, la compañía considera que el proyecto debe llevarse adelante, ya que no puede desperdiciarse ese regalo que es la tasa de 4%, algo así como un "subsidiado" que no puede dejar de aprovecharse.

El estado de resultados de la compañía sería, antes y después del endeudamiento, el que se muestra en la tabla 13.7.

| | Sin el proyecto | Con el proyecto |
|-----------|-----------------|-----------------|
| EBIT | 100 | 108 |
| Intereses | – 0 | – 4 |
| EBT | 100 | 104 |

Tabla 13.7. Resultados con proyecto y sin él

El resultado después de intereses y antes de impuestos aumenta de \$ 100 a \$ 104. Por eso, algunos consideran que el proyecto debe realizarse. Se olvidan de que destruyen valor, como demostraremos a continuación y lo volveremos a hacer en otros capítulos de este libro. Luego de realizar el proyecto, financiéndolo totalmente con deuda, el valor total de la compañía sería:

$$V_1 = \frac{EBIT + TIR \times I}{ku} = \frac{100 + 0,08 \times 100}{0,10} = 1.080$$

$$V_1 = V_0 + \frac{TIR \times I}{ku} = 1.000 + \frac{0,08 \times 100}{0,10} = 1.080$$

El valor de la compañía ha aumentado como un todo, ya que hemos incorporado un nuevo activo, pero, ¿qué ocurrió con el valor de las acciones?

Luego del endeudamiento, la empresa vale \$ 1.080, pero si restamos la nueva deuda de \$ 100, entonces el valor de las acciones es:

$$E_1 = V_1 - D_1 = 1080 - 100 = 980$$

¡El valor de las acciones ha disminuido! Las aparentes ganancias que a primera vista proporcionaba la deuda barata, se compensan cuando el mercado demanda mayores rendimientos sobre las acciones, en función del mayor riesgo financiero (como indicaba la proposición II). La proposición III de MM encerraba otra conclusión sorprendente: **el costo de la deuda no influye en el valor de la firma**. En congruencia con las dos proposiciones anteriores, la estructura de capital vuelve a ser irrelevante.

La implicación de la proposición III es seguramente una de las más importantes en la teoría financiera, aunque directivos y académicos reaccionen con sorpresa. ¿Por qué al financiar una inversión con un costo menor a su rendimiento disminuye el valor de la riqueza del accionista? La razón es que los inversores demandan mayores rendimientos para compensar el mayor riesgo financiero. Observemos cómo queda ke según la proposición II:

$$ke = ku + (ku - kd) \frac{D}{E} = 0,10 + (0,10 - 0,04) \frac{100}{980} = 0,1061$$

Luego, descontando el resultado neto ($108 - 4 = \$ 104$) con 10,61% obtenemos el nuevo valor para las acciones:

$$E = \frac{EBT}{ke} = \frac{104}{0,106} = 980$$

El aparente subsidio de la deuda a 4% para financiar una inversión que rinde 8% no compensa el mayor descuento que ejerce el mercado sobre el precio de las acciones. Al existir deuda, el riesgo financiero es mayor y el mercado exige 10,61%, por lo tanto, sólo pagará \$ 980 por las acciones.

Como vimos en el capítulo 12, si la compañía tuviera que evaluar un proyecto con un riesgo diferente al de la compañía misma, éste debería ser evaluado con el costo marginal correspondiente. Aquí debemos hacer una acotación importante: **en la proposición III, ku es el costo marginal**.

La “visión tradicional” de la estructura de capital

En respuesta a la teoría de MM, surgió una “posición tradicional”, sustentada por David Durand y otros economistas financieros como Ely Schwartz. El planteo fue sencillo: para niveles moderados de endeudamiento, tanto ke como kd se suponen más o menos constantes y comienzan a aumentar más rápido cuando el ratio de endeudamiento rebasa un determinado límite. Esto implica que el costo del capital total, ku , no es independiente del ratio de endeudamiento, como argumentaban MM. A diferencia de la proposición MM, la tesis tradicional considera que, al menos hasta cierto nivel de endeudamiento, el costo ke no se incrementa lo suficiente como para anular las economías que generan el uso de la deuda. Por el contrario, el WACC disminuye al principio, debido al menor costo de la deuda, hasta alcanzar un mínimo y luego comienza a crecer cuando accionistas y obligacionistas comienzan a reclamar rendimientos más altos. Por lo tanto, el costo de capital y el valor de la firma no son independientes de la estructura de capital, sino que son funciones del ratio de endeudamiento. Existe, por lo tanto, una estructura de capital óptima que se alcanza cuando simultáneamente el costo de capital alcanza un mínimo y el valor de la firma un máximo, como se muestra en las figuras 13.6 y 13.7.

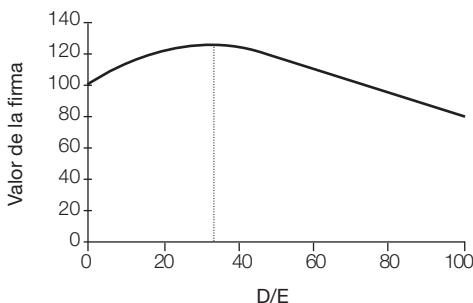


Figura 13.6. Valor de la firma según la visión tradicional

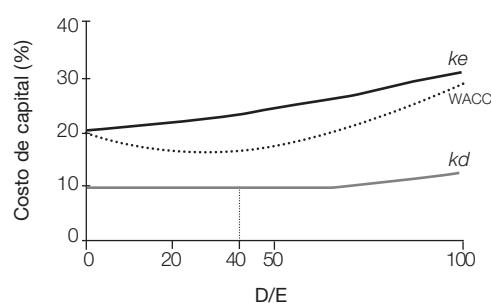


Figura 13.7. Costo del capital según la visión tradicional

La visión tradicional descansa en dos argumentos. Por un lado, propone que el mercado de capitales no es eficiente todo el tiempo. Aun cuando pueda compartirse que existen “fricciones” en los procesos de arbitraje, y que el mercado pueda tardar cierto tiempo en producir los ajustes, este primer argumento no parece muy bueno cuando pensamos que no existen los “almuerzos gratis”; a la larga, el mercado toma en cuenta la nueva información y ésta se refleja en los precios.

El segundo argumento es mejor. Éste nos dice que con un endeudamiento moderado, la firma puede obtener cierto “almuerzo gratis” al conseguir vender sus títulos a precios superiores a los valores que proponían MM, ya que un endeudamiento moderado sería “perdonado” por el mercado. No obstante, la posibilidad de maximizar el valor con un endeudamiento moderado parece un juego difícil de ganar en un mercado eficiente. Sin embargo, aun en los mercados eficientes suelen existir imperfecciones y la mayoría de ellas suele generarlas el Estado. A continuación exploraremos el efecto del impuesto de sociedades, que es una de las más importantes.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué la utilización de deuda no reduce el costo del capital en el mundo de MM?
2. ¿En qué difieren básicamente MM y la visión tradicional?

3. El efecto de los impuestos en la estructura de capital

Las proposiciones de MM funcionaban en un mercado de competencia perfecta, sin impuestos, costos de transacción ni costos de quiebra. Sin embargo, en el mundo real hay varias imperfecciones. Una de las más importantes que pueden influir en la determinación de la estructura de capital y por lo tanto, en las decisiones de financiamiento, es la presencia del impuesto de sociedades. El “escudo fiscal”, un concepto derivado de estas especulaciones, representa uno de los puntos de referencia más importantes en las Finanzas Corporativas y fue motivo de estudio para muchos economistas financieros, desde la versión corregida de MM en 1963⁸.

La deuda proporciona una ventaja fiscal para la compañía, pues la ley impositiva permite la deducción de los intereses como un gasto del periodo. Esto significa que los intereses, al ser considerados por el organismo de recaudación fiscal como un costo, eluden ser gravados a nivel corporativo (sin perjuicio de que luego los intereses sean gravados a nivel personal, según la legislación fiscal de cada país). Esto puede significar muchas veces un importante ahorro de impuestos para la compañía y, por lo tanto, tiene valor.

Ejemplo: supongamos nuevamente las dos compañías A y B, que utilizamos para demostrar las proposiciones de MM, pero ahora incluiremos el impuesto a las ganancias de sociedades, que tiene una tasa $t = 40\%$

⁸ Véase Modigliani y Miller (1963).

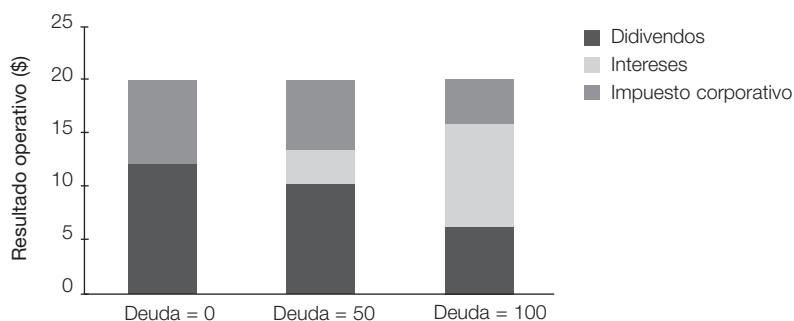
| | A | B |
|--------------------------------|----|----|
| EBIT | 20 | 20 |
| Intereses | - | -5 |
| EBT | 20 | 15 |
| Impuestos (40%) | -8 | -6 |
| Resultado después de impuestos | 12 | 9 |
| D | 0 | 50 |
| E | 60 | 30 |
| V = D + E | 60 | 80 |

Tabla 13.8. Valores de las firmas A y B con impuestos (en \$)

Los valores de las acciones son calculados con las mismas tasas que obtuvimos con la fórmula de la proposición II, pero ahora utilizamos el resultado después de impuestos ($12/0,20 = 60$ y $9/0,30 = 80$). De la tabla 13.8 surgen inmediatamente dos resultados:

- El valor de la compañía endeudada es mayor que el valor de la compañía que no usa deuda (80 versus 60).
- El ingreso conjunto para los inversores (obligacionistas y accionistas) es mayor para la empresa endeudada: la firma B reparte \$ 14 en total (\$ 5 de intereses y \$ 9 de dividendos), mientras que la firma A distribuye \$ 12 de dividendos.

Aun cuando el resultado después de impuestos (seguimos trabajando con perpetuidades) es descontado por la tasa de rendimiento esperado que nos sugería la proposición II, el valor de mercado de la compañía B es mayor. La diferencia la genera precisamente el valor presente del ahorro o escudo fiscal, como veremos inmediatamente. Los obligacionistas reciben como pago un flujo de intereses que no es alcanzado por el impuesto de sociedades; el ingreso conjunto para acreedores y accionistas es mayor a medida que el endeudamiento se incrementa. En la figura 13.8 se muestra cómo se reparte el “pastel” del resultado operativo para diferentes niveles de endeudamiento. Cuanto mayor es este último, menor es el bocado que toma el Estado en concepto de impuestos. Pero si efectivamente la suma de las partes es el todo y el pastel sigue siendo el mismo, alguno de los comensales está quedándose con la porción que pierde el Estado.

**Figura 13.8. Distribución del resultado operativo para diferentes niveles de endeudamiento**

Si llevamos el ejemplo al límite, para ver cómo se reparte el resultado operativo cuando la firma se endeuda hasta 99,99%, el resultado puede apreciarse en la figura 13.9.

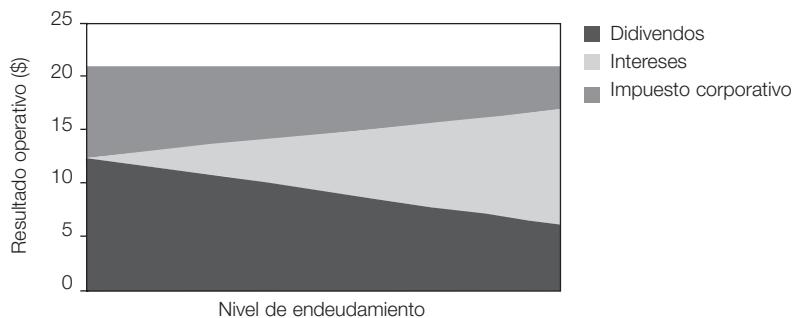


Figura 13.9. Distribución del resultado operativo entre accionistas, acreedores y Estado, para diferentes niveles de endeudamiento.

El valor del ahorro fiscal

El flujo de efectivo conjunto de todos los inversionistas (accionistas y obligacionistas) aumenta en el valor del ahorro fiscal periódico, que se calcula multiplicando la cantidad de los intereses pagados ($D.kd$) por la tasa del impuesto a las ganancias (t):

$$D.kd.t = 5 \times 0.40 = 2$$

Esta cifra constituye el escudo o protección fiscal periódica. Esto no es otra cosa que un subsidio que el Gobierno otorga a la firma que usa deuda para financiarse. Si la compañía renovara la deuda año tras año, y estuviera siempre en posición de pagar impuestos, siempre podría aprovechar el ahorro fiscal. En ese caso, el ahorro fiscal sería igual a $D.kd.t$ y es como un activo con valor. Resta ahora saber cuánto vale hoy esta corriente de ahorros fiscales, para lo cual debería calcular su valor, descontándola según una tasa que refleje el riesgo de dicho flujo. La posición asumida por MM en su artículo de 1963 fue que, trabajando con perpetuidades, la deuda y el ahorro fiscal eran corrientes sin riesgo y, por lo tanto, la tasa de descuento debía ser una tasa libre de riesgo⁹. Siendo kd la tasa exigida para una deuda libre de riesgo, el valor presente del ahorro o escudo fiscal es:

$$\frac{D.kd.t}{kd} = D.t$$

Para la compañía B, el valor presente de la protección fiscal será: $D.t = 50 \times 0.40 = 20$

El 40% de la deuda es pagado por el Estado, si se tiene en cuenta que el valor presente de la deuda era de \$ 50, pero, simultáneamente, su uso genera un ahorro fiscal que en valor presente es de \$ 20. El Estado otorga un subsidio a la compañía endeudada al permitirle la deducción de los intereses, ya que se evita que éstos sean gravados a nivel corporativo.

⁹ En un artículo posterior, Franco Modigliani abandonó esa posición. Veáse Modigliani (1988). En el próximo capítulo trataremos una variante de la tasa de descuento apropiada para el ahorro fiscal.

¿Quién se queda con el dinero que resigna el Estado? Puede comprobarse fácilmente que éste es embolsado por los accionistas, a partir de un aumento en el valor de las acciones. Esto puede comprenderse fácilmente si pensamos, por ejemplo, que la compañía A decide modificar su estructura de capital para beneficiarse del ahorro fiscal. Supongamos que emita \$ 50 de deuda para usarlo en el rescate de sus propias acciones: si funcionara la división del valor, luego de la operación quedarían en principio acciones por valor de \$ 10 (60 – 50). Pero el valor final de las acciones sería de \$ 30 pues la diferencia la constituye el ahorro fiscal, que va a parar al bolsillo del accionista¹⁰. La presencia de impuestos corporativos implica que la compañía puede aumentar su valor al financiarse con deuda. En tal caso, el valor de la compañía apalancada V_L sería igual al valor de la compañía sin deuda V_U más el valor presente del ahorro fiscal:

$$V_L = V_U + D_t = 60 + 20 = 80$$

De esta forma, MM calculaban el valor de la compañía endeudada en su versión corregida del año 1963; una estrategia óptima consistía en aprovechar el importe máximo de endeudamiento. En las figuras 13.10 y 13.11 aparecen las proposiciones de MM reformuladas con el impuesto de sociedades. Éstas parecen decírnos “a mayor deuda, mayor valor tendrá la compañía”. Con respecto al costo de capital, se observa que el WACC decrece permanentemente hasta juntarse con k_d :

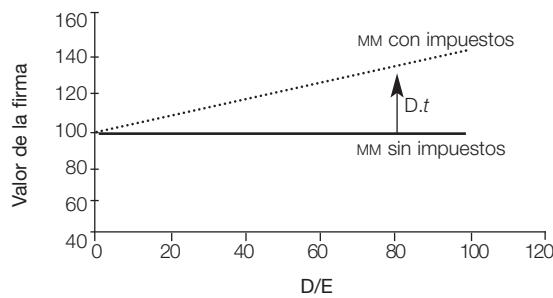


Figura 13.10. Valor de la firma con impuesto de sociedades

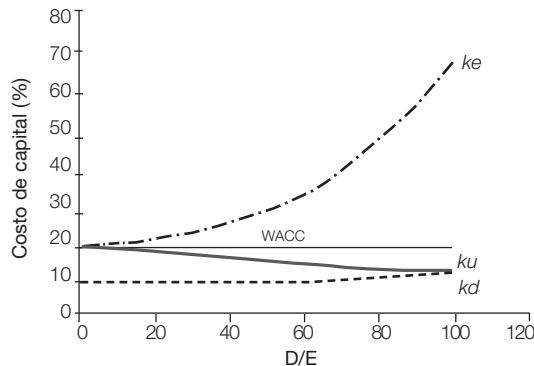


Figura 13.11. Costo de capital con impuesto de sociedades

¹⁰ El proceso de rescate de las acciones haría que éstas subieran de precio y quedaría finalmente en circulación con un mayor valor.

El wacc con impuestos surge de la fórmula que vimos en el capítulo 12:

$$WACC = k_e \times \frac{E}{E + D} + kd \times (1 - t) \times \frac{D}{E + D} = 0,30 \frac{30}{80} + 0,10 (1 - 0,40) \frac{50}{80} = 0,15$$

O también:

$$WACC = \frac{EBIT (1 - t)}{V_L} = \frac{20 (1 - 0,40)}{80} = 0,15$$

Observe que la función del wacc es una línea recta. Cuanto más deuda es utilizada, mayor es el ahorro fiscal y menor es el valor del wacc. En el límite, si la firma se financia completamente con deuda, $WACC = kd$. Pero esto nos conduce a un resultado inaceptable: si la estrategia óptima consiste en endeudarse a 100%, la compañía pasaría a ser de los obligacionistas, quienes pasarían a ser los nuevos accionistas y, en ese caso, ¿por qué los nuevos accionistas iban a conformarse con menores rendimientos que los anteriores accionistas? Antes de abordar estas cuestiones, debemos decir que un aprovechamiento pleno del ahorro fiscal requiere el cumplimiento de tres condiciones concurrentes:

- a) Que la empresa renueve permanentemente su deuda.
- b) Que la compañía siempre se encuentre en condición de pagar impuestos.
- c) Que se mantenga la tasa del impuesto a las ganancias de las sociedades.

Estas condiciones, así como la existencia de otros escudos fiscales y la posibilidad de trasladar quebrantos impositivos hacia el futuro ya habían sido reconocidas por MM en el artículo de 1963. Pero en la práctica, pocas empresas pueden calcular la protección fiscal con certeza. Si en el futuro los resultados son insuficientes o hay pérdidas, el escudo fiscal puede perderse parcial o totalmente. Aún cuando las pérdidas corrientes puedan ser totalmente deducidas de futuros ingresos, de todos modos se pierde el valor tiempo del dinero¹¹ mientras la empresa espera. Si las pérdidas continúan, el ahorro fiscal puede perderse para siempre. Por otra parte, la alícuota del impuesto a las ganancias suele modificarse en ocasiones, lo que añade incertidumbre al cálculo de la protección fiscal. Además, la existencia de otras deducciones no asociadas a la deuda, como las amortizaciones aceleradas, las desgravaciones, las inversiones exentas y otras formas de deducción y protección fiscal pueden tornar menos atractivo el endeudamiento como forma de ahorro fiscal. Por otra parte, dichas deducciones no contienen el riesgo financiero asociado con los pagos de la deuda. La pérdida del escudo fiscal es más probable cuando la empresa incrementa el endeudamiento y aumenta la posibilidad de tener dificultades financieras, de tal manera que su valor debe ser menor al estimado en MM. La línea punteada de la figura 13.12 muestra que el valor de la firma es menor cuando se tiene en cuenta la posible pérdida del escudo fiscal:

¹¹ La legislación fiscal suele modificarse a menudo. En Argentina, por ejemplo, la compensación de quebrantos es permitida por un lapso de cinco años, si bien en algún momento se llegó a restringir la compensación de los quebrantos impositivos. En otros países, como El Salvador, la legislación vigente no permite la compensación de ninguna forma.

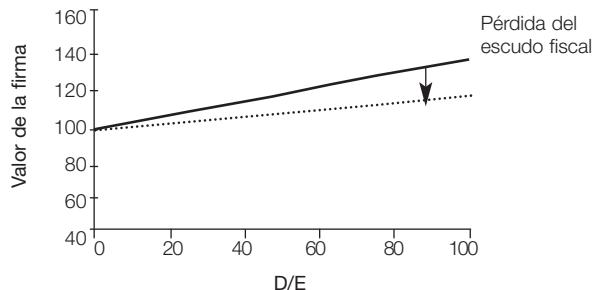


Figura 13.12. Valor de la firma con incertidumbre fiscal

Las proposiciones I y II de MM con impuestos

Con el impuesto de sociedades, las fórmulas de las proposiciones originales de MM se modifican del siguiente modo:

$$\text{Proposición I: } V_L = V_U + t_D = 60 + 0,40 \times 50 = 80$$

$$\text{Proposición II: } k_e = k_u + (k_u - k_d) \frac{D}{E} (1 - t) = 0,20 + (0,20 - 0,10) \frac{50}{30} (1 - 0,40) = 0,30$$

$$V_U = \frac{\text{EBIT} (1 - t)}{k_u} = \frac{20 (1 - 0,40)}{0,20} = 60$$

Costo de capital ajustado por impuestos

El incremento en el valor de la compañía también puede ser reflejado en una forma equivalente ajustando el costo del capital. Ahora podemos representar el valor de la firma endeudada B sobre la base del ingreso, después del impuesto a las ganancias:

$$V_B = \frac{\text{EBIT} (1 - t)}{\text{WACC}}$$

Si igualamos el valor de la firma con deuda con el valor de la firma sin deuda, más el valor de la protección fiscal que surgía de la proposición I con impuestos, tenemos:

$$V_B = \frac{\text{EBIT} (1 - t)}{\text{WACC}} = \frac{\text{EBIT} (1 - t)}{k_e} + D_t$$

Despejando términos y expresando D como un porcentaje "L" de V_B , y obteniendo el común denominador, nos queda:

$$\text{EBIT} (1 - t) = \frac{\text{WACC EBIT} (1 - t) + \text{WACC} t L V_B k_e}{k_e}$$

$$k_e = \frac{\text{WACC EBIT} (1 - t)}{\text{EBIT} (1 - t)} + \frac{\text{WACC} t L V_B k_e}{\text{EBIT} (1 - t)}$$

$$k_e - \frac{\text{WACC} t L V_B k_e}{\text{EBIT} (1 - t)} = \text{WACC}$$

Como la expresión $\text{WACC}/\text{EBIT} (1 - t) = 1 / V_B$, podemos eliminarlos y finalmente:

$$\text{WACC} = k_e (1 - t L)$$

Esta expresión representa el costo del capital total para la empresa endeudada, que obtenemos ajustando el costo de oportunidad del accionista antes de endeudarse ($k_e = k_u$). Esta forma de calcular el wacc resulta bastante directa, pues ahora puede demostrarse fácilmente que el valor de la empresa después de impuestos corporativos puede expresarse también ajustando convenientemente el wacc. En nuestro ejemplo, donde la relación de endeudamiento $D/V_B=50/80=0,625$:

$$\text{WACC} = 0.20 (1 - 0.40 \times 0,625) = 0,15$$

$$V_B = \frac{20 (1 - 0,40)}{0,15} = \frac{12}{0,15} = 80$$

La consideración del impuesto a las ganancias de sociedades comerciales nos deja una enseñanza importante: **el endeudamiento empresarial crea una ventaja fiscal**. Pero las compañías no definen su estructura de capital solamente por el ahorro en el impuesto corporativo, de manera que debemos seguir investigando para encontrar las respuestas. El paso próximo consistirá en ver qué ocurre cuando los dividendos y los intereses son gravados con impuestos personales.

El efecto de los impuestos personales

Siempre en función de la legislación impositiva de cada país, debemos considerar la posibilidad de que el organismo fiscal tome dos bocados: uno al cobrar el impuesto de sociedades que pagan las empresas y, luego, el impuesto personal que pagan los accionistas y obligacionistas. Esta posibilidad introduce un nuevo elemento de análisis que conviene examinar cuidadosamente.

Para extremar el análisis, consideraremos primero la posibilidad de que las acciones puedan estar sujetas a tasas impositivas menores que las obligaciones.

Como el impuesto sobre las ganancias de capital se difiere hasta que las acciones son vendidas y, además, pueden estar gravadas a tasas impositivas menores, tenemos suficiente evi-

dencia para suponer que el valor presente de los impuestos aplicados sobre las ganancias de capital son menores que los aplicados sobre intereses o dividendos, aun cuando la tasa impositiva aplicada sea igual. También podría suceder que el inversor en acciones muriese y en este caso no habría cobro de impuestos. A los efectos del análisis, y para facilitar el razonamiento, supondremos inicialmente que las ganancias de capital están gravadas a tasa cero. En el caso de una empresa que no pagase dividendos y de inversores que nunca vendiesen, la tasa impositiva sobre las acciones sería nula. Sólo los obligacionistas pagarían el impuesto, ya que la renta de intereses sería alcanzada a nivel personal, aunque no a nivel empresarial. Para comprender cómo se ven afectados por el endeudamiento los impuestos sobre sociedades y las rentas de las personas físicas, partiremos de una renta neta de \$ 1, que se puede repartir en dos corrientes posibles: a los inversores en deuda o a los inversores en acciones:

t = tasa de impuesto sobre sociedades

tpe = tasa de impuesto que grava la renta de acciones

tpd = tasa de impuesto que grava la renta de intereses

| Renta neta | \$1 | |
|---|-----------|--------------------|
| Forma de Pago | Intereses | Dividendos |
| Impuesto corporativo | 0 | t |
| Renta después de impuesto de sociedades | 1 | $1 - t$ |
| Impuesto personal | tpd | $tpe(1 - t)$ |
| Renta después de impuesto personal | $1 - tpd$ | $(1 - t)(1 - tpe)$ |

Obsérvese que si $tpe = 0$, el endeudamiento empresarial es aconsejable cuando $(1 - tpd) > (1 - t)$ (la tasa de impuesto personal sobre la deuda es menor que la tasa del impuesto sobre sociedades). De manera que cuando el impuesto sobre los intereses de la deuda es menor que la tasa del impuesto sobre sociedades, la empresa debería encontrar atractivo endeudarse, pues maximizaría la riqueza de los accionistas y obligacionistas. Pero si $tpd > t$ (suponiendo aún que $tpe = 0$), no debería hacerlo, pues la mayor tasa impositiva a la que estarían sujetos los obligacionistas disminuiría el valor de la empresa, ya que ésta debería intentar un “soborno”, es decir, pagar mayores tasas de interés para captar recursos por deuda¹².

Por otro lado, la política de endeudamiento sería irrelevante si:

$$1 - tpd = (1 - tpe)(1 - t)$$

Ya que lo que recibiría el obligacionista, neto de impuestos, sería igual a lo que recibiría el accionista, neto de impuestos.

¹² Esto puede pensarse en términos de una mayor tasa que se ha de pagar por las obligaciones o en una mayor tasa de rendimiento exigida por los inversores en deuda. En el primer caso reduce el valor del resultado neto y en el segundo las paridades de los títulos, pero en ambos casos reduce el valor de la firma.

La opinión de Merton Miller y la visión de la clientela en la estructura de capital

Merton Miller presentó, en su alocución presidencial ante la Asociación Americana de Finanzas en 1970, una tesis acerca de cómo podía ser afectada la estructura de capital cuando existen inversores que están gravados a distintas tasas impositivas.

Miller supone que $t_{pe} = 0$ y cuando el mercado de deuda y acciones alcanza su equilibrio, la tasa del inversor marginal en deuda tpd se iguala con la tasa del impuestos de sociedades t . Por lo tanto, las modificaciones en la estructura de capital no cambian la utilidad después de impuestos para los accionistas.

Para facilitar el razonamiento, supongamos primero que la totalidad de la renta de las acciones se obtiene en forma de ganancias de capital no realizadas; en ese caso $t_{pe} = 0$ y los accionistas no pagarían impuestos. En ese caso, el directivo financiero sólo debería tener en cuenta el impuesto sobre sociedades que, como se ha demostrado, supone un fuerte incentivo al endeudamiento empresarial. Para aprovechar el ahorro fiscal, la empresa comenzaría a emitir deuda, en un mercado donde conviven inversores con diferentes tasas marginales de impuesto personal. El inversionista exento de impuestos deseará invertir en deuda y el millonario querrá acciones. La compañía comenzaría a emitir títulos de deuda para captar a los inversores exentos, ya que éstos no pagan impuestos, independientemente de que inviertan en deuda o acciones. Por lo tanto, el endeudamiento inicial aumentaría el valor de la empresa, debido al ahorro fiscal. Pero, a medida que las empresas aumentan su endeudamiento, se agota la clientela exenta y la deuda adicional tendrá que ser vendida en grupos de impuestos más altos. **La firma dejará de emitir deuda cuando la tasa del impuesto marginal de los inversores en deuda sea igual a la tasa del impuesto de sociedades.** En ese momento, se alcanza un equilibrio que aparece representado en la figura 13.13, pues cuando la tasa del impuesto personal sobre los intereses es igual a la tasa del impuesto de sociedades, al inversor marginal debería darle lo mismo invertir en deuda o acciones.

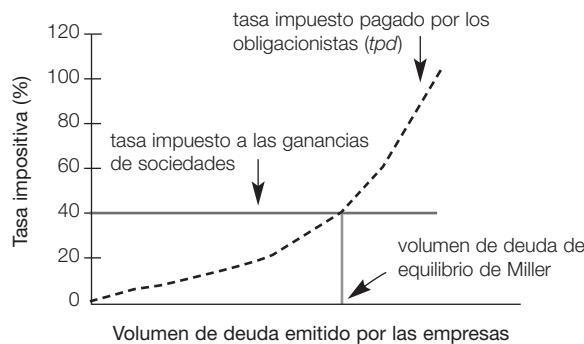


Figura 13.13. El equilibrio de Miller

Ninguna empresa podría aumentar su valor modificando la estructura de capital a partir de ese momento. Si la compañía quisiera seguir captando fondos a través de la deuda, tendría que “sobornar” a los inversores con una mayor tasa de interés sobre sus obligaciones o aceptar mayores descuentos en el precio de éstas. En el primer caso reduciría el flujo de efectivo del accionista. En el segundo caso se produciría un aumento indirecto de la tasa de interés. En ambos casos se reduciría el precio de los títulos que emite la firma.

La posición de Miller es la siguiente: mientras el mercado no se encuentre en equilibrio, las empresas pueden alterar su estructura de capital y aumentar su valor, al aprovechar a los inversionistas en distintos niveles de impuestos. En una economía agregada, para todas las empresas existe una estructura de capital óptima que depende de los grupos de impuestos de los clientes inversionistas y las cantidades de fondos que tengan que invertir. Es importante observar que el argumento de Miller acerca de la irrelevancia de la estructura de capital sólo funciona cuando el mercado está en equilibrio, pero no cuando no lo está.

Una implicación de la propuesta de Miller es que no existe un ratio óptimo de endeudamiento para cada empresa individual; el mercado se interesa únicamente por la cifra total de deuda. Ninguna empresa puede influir sobre esto. Otra implicación es que si t aumenta en relación a tpd , se genera un nuevo equilibrio con una mayor relación de endeudamiento, puesto que al ser $t > tpd$, las empresas volverían a emitir deuda, ya que volvería a ser provechoso el ahorro fiscal. Esto implica una “emigración” de las acciones a las obligaciones y viceversa, hasta que vuelve a producirse un nuevo equilibrio.

La evidencia empírica no ha mostrado que los impuestos personales tengan gran incidencia en el diseño de la estructura de capital. Los expertos financieros, si bien coinciden en que existe en general una ventaja fiscal en el uso de la deuda, el efecto neto del impuesto de sociedades y los impuestos personales dependen de la legislación impositiva de cada país. Pero siempre que $(1 - tpd) > (1 - tpe)(1 - t)$, seguirá existiendo una ventaja fiscal para el endeudamiento empresarial.

Las proposiciones I y II reformuladas con impuestos personales

Cuando se incluyen los impuestos personales, el flujo de efectivo hacia los inversores se reduce. Para volver a utilizar nuestros ejemplos de las firmas A y B, veamos el caso de la firma A, que no utiliza deuda. Su valor de mercado sería:

$$V_U = \frac{EBIT(1-t)(1-tpe)}{ku} = \frac{20(1-0,40)(1-0,20)}{0,20} = 48$$

Observe que en el numerador, el EBIT aparece disminuido por el impuesto de sociedades $t = 40\%$ y por $tpe = 20\%$, ya que los accionistas deben pagar impuestos personales sobre los ingresos que proporcionan las acciones. En el caso de la firma B, que utiliza deuda para financiarse, los intereses son gravados con una tasa $tpd = 25\%$:

$$V_L = V_U + \left[1 - \frac{(1-t)(1-tpe)}{(1-tpd)} \right] D = 48 + 0,36 \times 50 = 66$$

Note que el término entre corchetes reemplaza a t en la fórmula de MM con impuestos de sociedades para la firma endeudada. Si no hubiera ningún tipo de impuestos, luego $t = tpe = tpd$ y el modelo de Miller se simplifica, ya que:

$$V_U = V_L$$

Es decir, exactamente los mismos resultados que en la propuesta de 1958. De la misma manera, si no hubiera impuestos personales, luego $t_{pd} = t_{pe} = 0$ y el modelo de Miller vuelve a simplificarse, ya que:

$$V_L = V_U + tD$$

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué condiciones deben darse para que el valor presente del ahorro fiscal sea igual a $D.t$?
2. ¿En qué caso los impuestos personales pueden tornar irrelevante la estructura de capital?

4. Los costos de la insolvencia financiera

Hasta el momento, hemos tratado el tema de la estructura de capital dentro de un mundo donde el aumento en el endeudamiento no generaría situaciones de peligro financiero. Sin embargo, las dificultades financieras pueden comenzar cuando, por ejemplo, ante una caída en el resultado de operación, la compañía comienza a tener dificultades para cumplir sus compromisos. Si los inversores perciben que hay una situación potencial de peligro financiero, puede seguir una disminución del precio de los títulos de la compañía. En general, si la firma ya se encuentra en la situación concreta de dificultades financieras podría tomar decisiones bajo presión que afectarían su resultado operativo, retroalimentando la situación. Los costos ocasionados por las dificultades financieras pueden asumir diversas formas, que describimos a continuación.

Costos directos e indirectos de las dificultades financieras

Un elevado endeudamiento puede ahorrar impuestos, pero también puede ocasionar dificultades financieras. Llamamos situación de dificultades financieras aquella en la cual la firma toma decisiones bajo presión para satisfacer sus obligaciones legales con los acreedores. Pero estas decisiones pueden afectar el resultado operativo de diversas formas, con lo cual puede suceder que una decisión de financiamiento tomada en el pasado, podría afectar en el presente la operación de la compañía.

Cuando la empresa atraviesa por una coyuntura económica buena, la deuda es un buen aliado; se aprovechan las ventajas fiscales y el apalancamiento opera a favor. Pero cuando la coyuntura cambia, la deuda puede originar dificultades financieras y, a veces, éstas pueden significar la quiebra. La quiebra incluye costos directos tales como honorarios de contadores, abogados y costos judiciales (pero sólo deben pagarse si la quiebra realmente se produce).

En realidad, los costos de la quiebra dependen de la especialización de la empresa, de la composición de sus activos y de su grado de liquidez: una firma con muchos activos intangibles seguramente valdrá menos que otra con menos activos intangibles, si ambas van a la quiebra.

bra, ya que el valor de las marcas y las patentes dependen de cómo son usadas y fundamentalmente, de que sigan usándose. Sin embargo, los costos directos de la quiebra son relativamente bajos comparados con los costos indirectos de las dificultades financieras, como veremos más adelante. A veces, la empresa sólo pisa terreno peligroso. En tal sentido, se comporta como un saltador de obstáculos; paga los intereses, los vencimientos de capital y sigue adelante. Posiblemente consiga remontar la situación y alejarse definitivamente del peligro financiero.

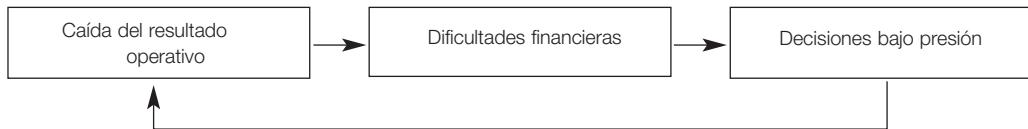
Los costos más significativos de la situación de dificultades financieras son los costos indirectos. Éstos son difíciles de medir y aparecen ante la posibilidad de que la firma entre en cesación de pagos y no continúe con sus operaciones. Por lo tanto, es importante notar que para una firma que no atraviesa por dificultades financieras, la quiebra es sólo una expectativa matemática de valor considerablemente bajo cuando sólo hay una pequeña chance de que la quiebra se produzca. A continuación, describiremos algunos de los comportamientos que suelen manifestarse en las firmas con dificultades financieras y cómo son sus costos indirectos:

- Subinversión de recursos: con el objeto de cumplir sus obligaciones, la firma puede sacrificar rentabilidad aceptando inversiones que tienen períodos de recuperación cortos y con menor rentabilidad en el largo plazo, dejando para mejores momentos los proyectos más rentables.
- Restricción crediticia: los bancos tienen sus métodos de evaluación crediticia; basándose en ciertos indicadores como el índice de endeudamiento, la cobertura de los intereses, el grado de acceso al mercado de capitales, la rentabilidad medida sobre ventas, etcétera. El deterioro en estos indicadores lleva a una penalización que se traduce en mayores tasas de interés, plazos más reducidos y mayores exigencias de garantías. En el límite, la compañía puede perder por completo el crédito bancario.
- Conflicto con proveedores: cuando la firma atraviesa dificultades financieras, los proveedores pueden negarse a tratar con la empresa, o podrían continuar otorgándole crédito pero en condiciones menos favorables, del mismo modo que los bancos.
- Pérdida de ventas: ¿quién compraría bienes o servicios a una empresa que podría no brindar el mantenimiento, garantías o repuestos en el futuro? ¿Usted compraría su pasaje de avión en una aerolínea que se encuentra en dificultades financieras? ¿O un automóvil de una marca que podría discontinuarse? La pérdida de ventas afecta directamente el corazón de la empresa. Sin ventas, no hay resultados operativos y sin ellos tampoco puede pagarse ningún interés o dividendo. La pérdida de ventas es, sin dudas, el costo más importante que puede sufrirse en situaciones de dificultades financieras.
- Conflicto con los empleados: la productividad y el compromiso de los empleados de una empresa que atraviesa por dificultades financieras tiende a disminuir; nadie que teme perder su trabajo realiza éste de la misma forma que si estuviera seguro de conservarlo. Esto se traduce en mayores costos y pérdida de ventas.
- Pérdida del ahorro fiscal: la posibilidad de perder la ventaja fiscal limita la ventaja que otorga el endeudamiento y lo hace menos deseable.

La empresa que atraviesa por dificultades financieras suele modificar su comportamiento a causa de las circunstancias. Las acciones más comunes son las siguientes:

- Aumentar el crédito de corto plazo, para financiar vencimientos.
- Emitir más acciones.
- Recortar costos, bajando la calidad de sus productos.
- Vender activos, afectando la base productiva.

Cualquiera sea el camino que la empresa elija, siempre el perjuicio recaerá sobre los accionistas. En el límite, las dificultades financieras afectan el resultado operativo y la reducción de este último agrava la condición de peligro financiero, retroalimentando la situación. Se da un proceso similar al siguiente:



Si bien es cierto que en condiciones normales (cuando la empresa no enfrenta dificultades financieras), la decisión de financiamiento puede ser reversible, esto es menos posible cuando las dificultades financieras comienzan a operar. Existen muchos casos de firmas que decidieron financiar una expansión con deuda y al principio todo funcionó bien. Pero la coyuntura económica cambió, los resultados cayeron y la firma pasó de ser una firma “con deuda” para convertirse en una firma “endeudada”, donde los compromisos fijos de intereses y vencimientos de capital se convierten en una carga. Recuerde que la elección de la estructura de capital forma parte de las decisiones que se toman cuando la empresa funciona sin problemas financieros.

El problema del incentivo adverso y el juego de la deuda

Las dificultades financieras pueden afectar también el comportamiento de la gerencia en otras dos formas fundamentales. En primer término, los gerentes pueden ser más propensos a elegir proyectos más riesgosos, tratando de beneficiar a los accionistas, pero a expensas de los obligacionistas. Pensemos en una empresa que en dificultades financieras decide emprender un proyecto con altísimo riesgo financiándolo con dinero de los obligacionistas: el proyecto tiene muy pocas chances de ser exitoso, pero si lo es, los accionistas podrían pagar la deuda y además embolsarían una ganancia. Después de todo, no realizar el proyecto garantiza no recibir nada. Pero las posibilidades de que salga mal son mayores, y si el proyecto sale mal, los que pierden son los obligacionistas, no los accionistas. Estos últimos realizan una apuesta –y tienen el incentivo para hacerlo– cuando la firma atraviesa por dificultades financieras, expropiando riqueza de los obligacionistas. Para los accionistas, el trato es a cara o cruz: “cara, gano; cruz pierden los obligacionistas”.

En segundo término, los accionistas podrían dejar pasar proyectos rentables si la ganancia fuera toda a los obligacionistas. Suponga que la firma tiene un proyecto rentable que, de llevarse a cabo, reforzaría el valor de mercado de los activos. Sin embargo, los accionistas podrían dejar el proyecto si esa ganancia sólo sirviera para reforzar los pagos a los obligacionistas, sin mejorar el valor de las acciones. La posibilidad de quiebra genera incentivos para dejar pasar

proyectos con valor actual neto positivo, cuando los principales beneficiarios por la aceptación de esos proyectos son los obligacionistas.

Las dificultades financieras crean incentivos gerenciales que entran en conflicto con los intereses de otros agentes económicos que hacen negocios con la firma, lo cual genera **costos de agencia**.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuáles son los costos directos de la quiebra?
2. ¿Por qué los costos indirectos de las dificultades financieras son mayores que los costos directos de la quiebra?

5. La estructura de capital óptima: beneficios fiscales *versus* dificultades financieras

En las secciones anteriores hemos establecido los puntos de apoyo necesarios para analizar cómo el aumento del endeudamiento genera ventajas y desventajas. Sabemos que la deuda ahorra impuestos, pero también sabemos que un endeudamiento elevado puede generar dificultades financieras. En niveles de endeudamiento relativamente bajos, la probabilidad de tener dificultades financieras es baja y los beneficios de la deuda superan sus costos. Sin embargo, cuando el endeudamiento es elevado, los costos derivados de las dificultades financieras pueden superar ampliamente los beneficios fiscales y terminar destruyendo valor.

La figura 13.14 ilustra el intercambio entre el valor presente del ahorro fiscal y el valor presente de las dificultades financieras. Al principio, cuando aumenta el endeudamiento, las ventajas fiscales elevan el valor de la firma. Más allá de cierto nivel de endeudamiento, aumenta la posibilidad de que se produzcan dificultades financieras y se pierda el escudo fiscal. Consecuentemente, el valor de la firma se reduce. Una **estructura de capital óptima** se alcanza con aquel nivel de endeudamiento donde se compensen el valor del ahorro fiscal esperado con el valor de las dificultades esperadas. A este enfoque se lo conoce como la teoría del *trade-off*.

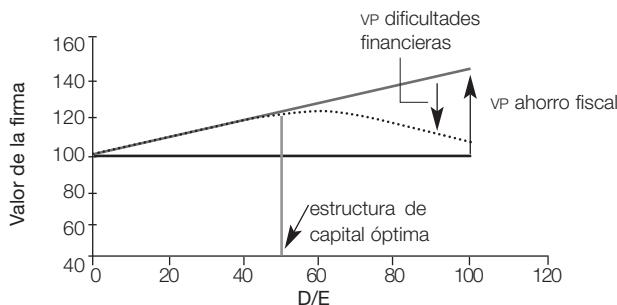


Figura 13.14. Valor de la compañía con la estructura de capital óptima

La estructura de capital óptima es, entonces, aquélla que maximiza el valor de la firma y, al mismo tiempo, minimiza el costo de capital. En la figura 13.14 se observa como una estructura óptima se alcanzaría con una relación D/E cercana a 50%. Esta relación de endeudamiento coincide con la que minimiza el WACC, como puede apreciarse en la figura 13.15, donde se muestra el costo de las acciones k_e , el costo de la deuda después de impuestos $k_d(1 - t)$ y el WACC. El WACC se reduce al principio hasta alcanzar un mínimo (que es donde la firma alcanza su valor máximo), para volver a aumentar. La disminución ocurre al principio pues el costo de la deuda, después de impuestos, es menor que las acciones. Luego, los rendimientos exigidos tanto a la deuda como a las acciones superan las economías iniciales y el WACC comienza a aumentar.

$$V_L = V_U + T D + \nu_P \text{ dificultades financieras} - \nu_P \text{ costos de agencia}$$

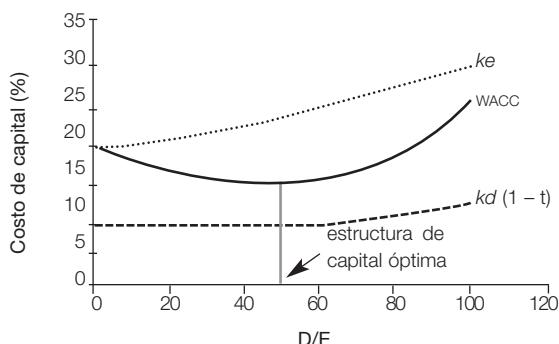


Figura 13.15. Costo de capital de la firma con estructura de capital óptima

Si bien las figuras 13.14 y 13.15 sugieren que el valor de la firma y el costo de capital se comportan en forma parecida a la que sugería la visión tradicional de la estructura de capital, ésta no incorporaba el efecto del impuesto de sociedades. En la práctica, el diseño de la estructura de capital óptima toma en consideración otras variables. Dedicaremos el próximo capítulo a un modelo de *trade-off*, pero a continuación, presentamos una teoría alternativa para explicar la estructura de capital que plantea las asimetrías de información entre los gerentes y los inversores.

6. La teoría de la información asimétrica

La teoría de la **información asimétrica de la estructura de capital** se basa en dos supuestos: 1) los gerentes tienen mejor información que los inversores y 2) los gerentes actúan en beneficio de los accionistas, tratando de maximizar el valor de las acciones.

Si estos supuestos se cumplen, los gerentes buscarán emitir acciones cuando crean que el precio de éstas está sobrevaluado y emitirán deuda cuando crean que el precio está infravalorado, ya que la experiencia indica que cada vez que se emiten acciones, el precio de éstas disminuye ante el anuncio de la nueva oferta. Los gerentes saben esto, y son reacios a tomar ac-

ciones que depriman el precio de las acciones, especialmente cuando prevén una reacción negativa del mercado. Como las compañías necesitan de capital externo cada vez que surge una buena oportunidad de inversión y no alcanzan los fondos internos, algunas compañías suelen mantener una “reserva de endeudamiento” en el sentido de mantener una relación de endeudamiento inferior a la óptima para recurrir a la deuda cuando sea necesario y evitar emitir acciones en condiciones menos ventajosas. Este punto aparece íntimamente relacionado con el tema del “orden de jerarquía”, que trataremos en el próximo capítulo.

En el próximo capítulo describimos un modelo para diseñar la estructura de capital óptima, aquella donde el valor de las acciones es máximo y el costo de capital es mínimo. Al menos, veremos que es posible establecer cierto rango para un nivel de endeudamiento óptimo. Al mismo tiempo, es posible establecer cierto margen de reserva de endeudamiento en el corto plazo, que tiene que ver con la necesidad futura de financiamiento y que permitirá maximizar el valor de la firma en el largo plazo.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿En qué difiere una estructura de capital óptima según la teoría del *trade-off* y la que sugirió la visión tradicional?
2. ¿Qué puntos en común tienen la teoría del *trade-off* y la teoría de la información asimétrica?

Resumen

En 1958, Franco Modigliani y Merton Miller argumentaron impecablemente que en un mercado de capitales perfecto, la estructura de capital era irrelevante. Los aparentes beneficios de financiarse con deuda eran anulados cuando los accionistas reclamaban un rendimiento más alto para compensar el mayor riesgo derivado del endeudamiento. En un mercado perfecto de capitales, el endeudamiento no agrega valor a la empresa, simplemente se produce un intercambio entre el riesgo y el rendimiento requerido; tarde o temprano el arbitraje corregirá la diferencia. En respuesta a MM, surgió una “posición tradicional” que sostuvo la existencia de una estructura de capital óptima. Esta afirmación se basa en la imperfección de los mercados de capitales: un endeudamiento “moderado” permitiría a los directivos endeudarse para conseguir un aumento en el valor de la empresa.

La diferencia entre la posición tradicional y MM está basada en el funcionamiento del mercado de capitales: los tradicionalistas parecen decirnos “divide y vencerás”, aunque éste parezca un argumento difícil de sostener, si se piensa que el todo es la suma de las partes.

En 1963, MM corrigieron su teoría modificando la valuación del ahorro fiscal, lo cual permitió comprender de qué forma el impuesto de sociedades afectaba a la estructura de capital, lo que constituyó uno de los hallazgos más importantes en la teoría financiera. El todo seguía siendo la suma de las partes, la diferencia es que al utilizar deuda en la estructura de capital, el Estado toma un bocado menor del pastel que es el resultado operativo, y éste pasa a los accio-

nistas. Finalmente, si bien un endeudamiento elevado puede generar ahorro de impuestos, también puede generar dificultades financieras, que reducirían el valor de la firma. Esto sugiere que existe un nivel de endeudamiento óptimo, en el que se compensan las ventajas fiscales de la deuda con los costos que imponen las dificultades financieras.

Preguntas

1. Explique qué tipo de deudas se incluyen en la estructura de capital y cuál es la razón para trabajar con valores de mercado antes que con valores contables.
2. Explique cuál es la diferencia entre el riesgo económico o de negocio y el riesgo financiero, y cómo pueden ser medidos estos riesgos, tanto desde el punto de vista del riesgo específico como del riesgo de mercado.
3. Suponga que la firma A tiene un riesgo operativo mayor que el de la firma B. ¿Es cierto que la firma A tiene también un costo de capital en acciones comunes mayor? ¿Por qué?
4. En el mundo sin impuestos de la tesis MM, ¿el uso de la deuda consigue disminuir el costo promedio ponderado del capital? Explique.
5. “Modigliani y Miller ignoran completamente el hecho de que cuanto mayor sea la deuda, la tasa de interés de ésta aumenta.” Explique detenidamente si esta objeción es correcta.
6. Señale las exactitudes y/o inexactitudes de las siguientes afirmaciones:
 - a) Si endeudo a la firma, no gano más, ya que deben pagarse los intereses y, por lo tanto, la utilidad neta es menor. El efecto palanca no sirve.
 - b) Si endeudo a la firma, aumenta el rendimiento del capital accionario, en la medida que los activos tengan un rendimiento superior al costo de la deuda, pero la utilidad neta disminuye, por lo tanto, el endeudamiento no sirve.
 - c) Si endeudo a la firma, siempre aumenta el riesgo financiero, pero aumenta también el rendimiento del capital accionario
 - d) Al aumentar el endeudamiento, tanto accionistas como obligacionistas demandan mayores tasas de rentabilidad. Por tanto, reduciendo el ratio de endeudamiento, podemos reducir tanto el costo de la deuda como el costo de capital propio, mejorando la situación de todos.
7. ¿Por qué se considera que, en general, el resultado operativo no se ve afectado por las decisiones de financiamiento? ¿Cómo puede verse afectado éste cuando el endeudamiento es excesivo?
8. Realice un comentario sobre la siguiente afirmación: “El riesgo del ahorro fiscal no puede ser igual al de un bono del tesoro americano. Tampoco puede ser igual al de la deuda, pues la firma no está siempre en condiciones de pagar impuestos y, por lo tanto, de aprovechar la deducibilidad de los intereses”
9. Señale verdadero o falso:

- a) Los accionistas se benefician siempre de un incremento en el valor de la firma.
 - b) El rendimiento exigido por los accionistas aumenta con el endeudamiento, debido a que aumenta la probabilidad de quiebra.
 - c) Si las empresas no tuviesen responsabilidad limitada, el riesgo de sus activos se incrementaría.
 - d) Si las empresas no tuviesen responsabilidad limitada, el riesgo de sus acciones se incrementaría.
 - e) Si una firma no tiene deudas, no paga impuestos y no crece, luego el $EBIT = EBT = \text{utilidad neta} = \text{dividendos}$
 - f) La Proposición I de MM implica que una emisión de deuda incrementa los beneficios esperados por acción y provoca una disminución equivalente del ratio precio-beneficio.
10. Explique brevemente cómo cambiaría el modelo MM con impuestos de sociedades si se suman los costos por insolvencia o dificultades financieras y los costos de agencia.
11. ¿Se puede generar valor para la firma diseñando un título de deuda exótico?
12. La Compañía Y financia gran parte de sus instalaciones con deuda a largo plazo. Hay un riesgo significativo de insolvencia, pero la empresa no está aún en peligro. Explique:
- a) En qué condiciones podría beneficiar a los accionistas la aceptación de un proyecto riesgoso que es financiado con deuda.
 - b) Por qué Y podría dejar pasar un proyecto con VAN positivo.

Problemas

1. Si la compañía Trenes de la Ciudad tiene un WACC de 18%, un costo de la deuda antes de impuestos $kd = 10\%$, siendo $t = 30\%$, y su razón D/E = 2, ¿cuál es ke , el costo de capital en acciones comunes?
2. El EBIT proyectado de la compañía Z alcanza \$ 3.000.000. El rendimiento exigido a las acciones de una firma sin deuda es $ku = 15\%$. Además, tiene una deuda financiera de \$ 10.000.000 con una tasa $kd = 10\%$. Calcule V_U y V_L , suponiendo que se da el mundo supuesto de MM, **sin impuestos**. Luego determine el WACC y verifique que éste sea de 15%.
3. Ahora considere, para la pregunta anterior sobre la compañía Z, que se cumple el mundo de MM (1963), **con impuestos**:
 - a) ¿Cómo se modifican las proposiciones I y II?
 - b) Recalcule V_U y V_L suponiendo una tasa de impuestos $t = 40\%$.
4. Suponga ahora que la tasa de impuestos personales sobre la deuda es $tpd = 28\%$ y la tasa de impuestos personales sobre las acciones es $tpe = 20\%$. ¿Cuál sería el beneficio proporcionado por la deuda de acuerdo con el modelo de Merton Miller con impuestos personales?
5. Suponga una compañía sin ningún tipo de deuda financiera, con un resultado operativo o EBIT de \$ 500.000. Se espera que éste se mantenga constante a perpetuidad. El costo de capital para un activo de riesgo similar es $ku = 10\%$. La tasa del impuesto

corporativo o de sociedades es $t = 35\%$. Suponiendo que se cumplen los supuestos de MM **con impuestos**:

- a) ¿Cuál es su valor de mercado?
 - b) Si la compañía emite deuda por \$ 150.000 a una tasa $kd = 8\%$ y utiliza el dinero para volver a comprar sus acciones. ¿Cuál es el nuevo valor de ke y el del WACC? ¿Cuál es el nuevo valor de las acciones?
6. Calcule el valor actual de los ahorros fiscales por intereses generados por estas dos emisiones de deuda que enumeramos a continuación. Considere únicamente el impuesto de sociedades. El tipo impositivo marginal es $t = 40\%$.
- a) Un préstamo a un año de \$ 2.000.000, con una tasa de interés de 10%
 - b) Un préstamo a cinco años de \$ 2.000.000 con una tasa de interés de 10%. Suponga que no se reembolsa el principal hasta el vencimiento.
7. La empresa Sol Brillante tiene el siguiente balance en valores contables y de mercado:

| Valores contables | | | | Valores de mercado | | | |
|-----------------------|-----|----------|-----|-----------------------|-----|----------|-----|
| Fondo de maniobra | 20 | Deuda | 30 | Fondo de maniobra | 20 | Deuda | 30 |
| Activos a largo plazo | 80 | Acciones | 70 | Activos a largo plazo | 140 | Acciones | 130 |
| | 100 | | 100 | | 160 | | 160 |

Suponga que se verifica la teoría de MM **con impuestos**. No hay crecimiento y se espera que los \$ 30 de deuda sean permanentes. La tasa de interés de la deuda $kd = 10\%$. El impuesto a las ganancias de sociedades es de 40%.

- a) ¿Qué parte del valor de la empresa corresponde al ahorro fiscal generado por la deuda?
- b) ¿En cuánto se beneficiarían los accionistas de Sol Brillante si la empresa se endeudara en \$ 20 más y los utilizará para comprar sus propias acciones?
- c) Suponga ahora que el Gobierno aprueba una ley que elimina la deducción fiscal de los intereses, tras un período de gracia de cinco años. ¿Cuál será el nuevo valor de la empresa, suponiendo constantes los demás factores?



Algunos de esos "costos por angustia financiera", como han venido a llamarse, podrían ser incurridos aún antes de que el default ocurra. Los deudores, como algunos poetas, no son "gente dulce en una buena noche". Ellos luchan por mantener sus compañías a flote, aun si un cálculo racional indicara que es mejor liquidarlas.

Merton Miller

Extractado de *Nobel Lecture*, noviembre de 1990.

Capítulo 14

La estructura de capital en la práctica

Introducción

En el capítulo anterior vimos que la deuda generaba una ventaja fiscal al reducir el pago de impuestos. Esta ventaja producía un incremento en el valor de la compañía que era igual al valor presente del ahorro o escudo fiscal. Bajo las proposiciones de Modigliani y Miller con impuestos, más deuda implica más valor para la compañía, pero, tal como sugerimos en el capítulo anterior, cuando se sobrepasa cierto nivel de endeudamiento los inversores perciben el riesgo de que la firma se halle en dificultades financieras, lo cual reduce el valor de la compañía.

En este capítulo proponemos cómo puede alcanzarse una estructura de capital óptima a partir de un intercambio entre el valor presente esperado de los ahorros fiscales de la deuda y el valor presente esperado de las dificultades financieras.

Para ello, todavía debemos colocar algunas piezas en el rompecabezas. El primer paso consistirá en integrar el modelo de valuación de activos de capital (CAPM) con las proposiciones de MM con impuestos. Luego, realizaremos algunas consideraciones acerca del cálculo del valor presente del ahorro fiscal y, finalmente, veremos cómo utilizar la calificación del riesgo como un punto de referencia para la estructura de capital. Se analizarán dos ejemplos de estructura de capital óptima en los que ésta se alcanza, en un caso con mayor endeudamiento y en el otro, reduciéndolo.

Como este capítulo tiene la intención de brindar una herramienta a los practicantes, un punto muy importante es mostrar cómo deben integrarse tres categorías indisolublemente ligadas (flujo de efectivo, costo de capital y estructura de capital) en un modelo de estructura de capital óptima.

En la práctica, el análisis de la estructura de capital no se limita solamente a los aspectos cuantitativos; también se ponderan aspectos tales como los costos de agencia, el control, el señalamiento, y la flexibilidad financiera. Luego, una vez realizado el análisis cuantitativo, comienza el análisis de otros factores.

El uso de la deuda también obliga a disciplinar la asignación de recursos. Esto es más visible en aquellas firmas con excedentes de flujo de efectivo, cuando las operaciones de la firma son presionadas para ser más eficientes, de modo que ésta pueda pagar su deuda. Finalmente, describiremos el orden de jerarquía que las empresas siguen cuando deben elegir la fuente de financiamiento.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Integrar el CAPM con las proposiciones de MM con impuestos.
- Integrar los estados financieros de la firma, el costo de capital y utilizar la calificación del riesgo crediticio como punto de referencia para una estructura de capital óptima.
- Entender cuáles son los factores no cuantitativos que orientan las decisiones de estructura de capital.

1. El CAPM combinado con las proposiciones de MM con impuestos

En el año 1958, en su famosa proposición II, Modigliani y Miller establecían cómo debía determinarse el rendimiento esperado para las acciones de una compañía endeudada. Años más tarde, William Sharpe desarrolló el CAPM que fue descrito en el capítulo 8 y que, como dijimos, tuvo una enorme influencia tanto en el área de los mercados de capitales como en las Finanzas Corporativas. El rendimiento esperado para las acciones que surge de las fórmulas del CAPM es ampliamente utilizado por la mayoría de los analistas, directivos y economistas financieros en la fijación de precios de acciones y en el presupuesto de capital. Como veremos, el CAPM es perfectamente compatible con las proposiciones de MM y eso nos permitirá describir las fórmulas que son más frecuentemente utilizadas en la consultoría financiera. En 1972, Robert Hamada¹ combinó el CAPM y las proposiciones de MM con impuestos corporativos. El resultado fue la obtención de pistas sobre el riesgo de negocio y sobre el riesgo financiero en un marco de riesgo de mercado. La expresión obtenida fue la siguiente:

$$k_e = r_f + \beta_u (r_m - r_f) + \beta_u (r_m - r_f) \frac{D}{E} (1 - t)$$

Los inversores requieren un rendimiento para compensar el valor tiempo del dinero r_f ; un premio para compensar el riesgo de negocio $\beta_u(r_m - r_f)$ y un premio para compensar el riesgo financiero $\beta_u(r_m - r_f)D/E(1 - t)$. Observe que en la última expresión aparece el coeficiente de endeudamiento D/E multiplicado por $(1 - t)$. Como vimos en el capítulo anterior, la deuda genera un ahorro fiscal cuyo valor presente es igual a $D.t$ bajo las proposiciones de MM con impuestos. Si la deuda es expuesta neta del ahorro fiscal, tendríamos $D - Dt = D(1 - t)$. Como el coeficiente Beta del activo es una ponderación de los Betas de la deuda y de las acciones, tenemos:

¹ Véase Hamada (1972).

$$\beta_u = \frac{\beta_e E + \beta_d D (1 - t)}{D(1 - t) + E}$$

Si la deuda es libre de riesgo, como se suponía en las proposiciones de MM, podemos despejar el Beta de las acciones; suponiendo que $\beta_d = 0$:

$$\beta_e = \beta_u \frac{D (1 - t) + E}{E} = \beta_u \left[\frac{1 + D (1 - t)}{E} \right]$$

También puede volver a obtenerse el Beta del activo “desapalancando” el Beta de las acciones:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D (1 - t)}{E}}$$

El Beta del activo o Beta “desapalancado” sólo depende del riesgo de negocio, pero el uso de deuda causa un incremento en el Beta de las acciones a causa del riego financiero.

Desapalancamiento y reapalancamiento del coeficiente Beta

En la práctica, es muy común que los consultores deban desapalancar el Beta observado de una firma con deuda y luego tener que reapalancar el coeficiente Beta para diferentes coeficientes de endeudamiento. Un procedimiento usual consiste en desapalancar primero el Beta de la empresa para llevar imaginariamente su coeficiente de endeudamiento a cero, y ver de esa forma cuál sería el coeficiente Beta del activo. Luego, este Beta es “reapalancado” para reflejar el Beta que corresponde a la estructura de capital de la compañía que se está valuando. A continuación repetimos las fórmulas:

Para desapalancar el Beta:
$$\beta_u = \frac{\beta_e}{\left[1 + \frac{D (1 - t)}{E} \right]}$$

Para reapalancar el Beta:
$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D (1 - t)}{E} \right]$$

Ejemplo: imaginemos que el coeficiente Beta de las acciones de una firma es de 1,66. Los valores de mercado de la deuda y las acciones ascienden a \$ 100 y \$ 140, respectivamente, que corresponde a una relación de endeudamiento D/E = 0,714. Imaginemos luego que usted quiere estimar el Beta para un coeficiente de endeudamiento de 0,80. El primer paso consiste en desapalancar el Beta de las acciones para calcular el Beta del activo:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D (1 - t)}{E}} = \frac{1,66}{1 + \frac{100 (1 - 0,40)}{140}} = 1,16$$

Luego, reapalancamos el Beta del activo para la nueva relación D/E = 0,80:

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] = 1,16 \left[1 + 0,80 \times (1 - 0,40) \right] = 1,72$$

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Para qué se desapalanca el coeficiente Beta de una acción?
2. ¿En qué caso debe reapalancarse?

2. Métodos de valuación por descuento de flujos

En esta sección demostraremos cómo el valor de la firma debe ser el mismo al utilizar cualquiera de los cuatro métodos tradicionales de valuación por descuento de flujo de efectivo. Los cuatro métodos que utilizaremos son los siguientes:

- *Equity cash flow* o ECF (cash flow del accionista).
- *Free cash flow* o FCF (flujo de efectivo libre).
- *Capital cash flow* o CCF (flujo de efectivo de la firma).
- *Valor presente ajustado* o APV (*adjusted present value*).

No debería sorprender que el valor de la firma permanezca inalterado al utilizar cualquiera de los cuatro métodos. En realidad, es un resultado lógico si tenemos en cuenta que estamos valuyando la misma mercancía: partiendo de los mismos flujos esperados, no sería razonable que el cambio de método alterara el valor de la firma². Como estas medidas del flujo de efectivo tienen riesgos diferentes, las tasas de descuento deben ser ajustadas para reflejar el riesgo inherente.

Una característica de la técnica del descuento de flujos es que combina información financiera de la firma (balances, estados de resultados, flujo de efectivo) con los datos observados en el mercado de capitales (coeficiente Beta, la prima de mercado y el rendimiento libre de riesgo). Precisamente, la combinación de la información financiera con la información del mercado de capitales nos permitirá echar luz sobre los ajustes por riesgo que deben realizarse en las tasas de interés. Los valores que obtendremos serán valores “intrínsecos”, en el sentido de que son **valores normativos** (el valor de mercado que “debería” tener la compañía si el mercado la valúa correctamente).

Integración de la información financiera con la información del mercado de capitales

El ejemplo que mostramos a continuación supone, al igual que en las proposiciones de MM, una corriente perpetua de resultados y de flujos de efectivo. Para que el uso de la perpetuidad resulte procedente es necesario enunciar una serie de condiciones que deben cumplirse para que la firma exhiba un flujo de efectivo constante:

² Una analogía puede ser útil para explicar esto: un río contiene cierta cantidad de agua, si bien puede tener profundidades diferentes en distintos lugares, la cantidad de agua es siempre la misma en un momento determinado. Lo mismo ocurre con el flujo de efectivo: dependiendo de donde se lo calcule, podemos tener diferentes medidas de un mismo flujo.

- 1) La utilidad neta es distribuida en forma de dividendos (no hay reinversión de utilidades).
- 2) Debido al punto anterior la firma no crece, por lo tanto, el capital de trabajo no varía.
- 3) La depreciación/amortización del período se gasta en la reposición de activos fijos, con impacto neutro en el flujo de efectivo.
- 4) El riesgo de los activos permanece inalterado, puesto que no cambia el resultado operativo.

La tabla 14.1 muestra el estado de resultados para una firma que posee una deuda de \$ 100 a una tasa de interés $kd = 5\%$. Asumiremos que se cumplen las proposiciones de MM con impuestos, de forma tal que el valor presente del ahorro fiscal es igual a $D.t$. El primer paso consiste en determinar el *free cash flow*, el *capital cash flow* y el *equity cash flow* que vimos en el capítulo 4, a partir de la información contable de la firma.

| | |
|------------------------------------|-----|
| Resultado operativo (EBIT) | 40 |
| Intereses | -5 |
| Resultado antes de impuestos (EBT) | 35 |
| Impuestos (40%) | -14 |
| Utilidad neta | 21 |

Tabla 14.1. Estado de resultados de una firma

Suponiendo que se cumplen las condiciones para que la firma exhiba un flujo de efectivo constante, podemos calcular las tres medidas de éste como una perpetuidad:

$$\begin{aligned} ECF &= \text{dividendos} & 21 \\ FCF &= EBIT(1 - t) & 24 \\ CCF &= \text{dividendos} + \text{intereses} & 26 \end{aligned}$$

Como la única diferencia entre el *capital cash flow* y el *free cash flow* es el ahorro fiscal, que éste último no considera, también puede calcularse el *capital cash flow* sumando el ahorro fiscal al *free cash flow*:

$$CCF = FCF + D.t = 24 + 40 \times 0,05 = 26$$

Una vez obtenidas las diferentes medidas del flujo de efectivo, debemos integrar esta información con la que obtenemos del mercado de capitales, donde se tienen los siguientes datos:

$$\begin{aligned} rf &= 5 \% \\ rm &= 11 \% \\ rp &= (rm - rf) = 6 \% \\ \beta_e &= 1,66 \end{aligned}$$

Observe que $kd = rf$, por lo tanto se supone que la deuda es libre de riesgo ($bd = 0$). El procedimiento para el cálculo del valor de la firma, a partir del descuento de flujos por los cuatro métodos, requiere de los siguientes pasos:

- 1) Calcular el rendimiento exigido por los accionistas ke , a partir del Beta de las acciones (β_e) observado en el mercado. Luego el *equity cash flow* es descontado con ke para obtener el valor de las acciones. Sumando el valor de las acciones y el valor de la deuda, se obtiene el valor de la compañía.
- 2) A partir de la suma de los valores intrínsecos de la deuda y las acciones ($D + E$), se obtienen el costo promedio ponderado de todas las fuentes de capital (es decir, el WACC), y el WACC antes de impuestos ($WACC_{ai}$).
- 3) Una vez obtenidos el WACC y el $WACC_{ai}$, puede calcularse el valor intrínseco de la compañía al descontar el *free cash flow* con el WACC y el *capital cash flow* con el $WACC_{ai}$.
- 4) Por último, se calcula el Beta desapalancado (β_u), lo cual permite calcular el rendimiento que se le exige a una compañía sin deuda (ku) a partir de la ecuación del CAPM. El valor intrínseco de la compañía se calcula a partir del APV, descontando el FCF con ku y luego se suma el valor presente del ahorro fiscal ($D.t$).

La figura 14.1 permite apreciar la interrelación entre la información financiera y la del mercado de capitales y el modo en que éstas se conjugan para obtener el valor de la firma por los cuatro métodos:

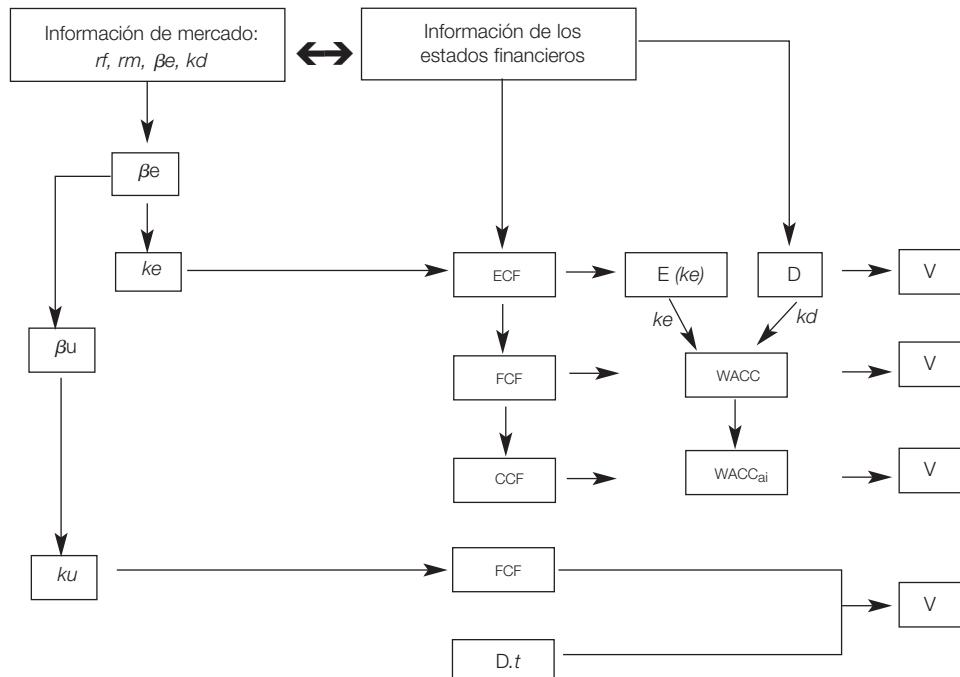


Figura 14.1. Cálculo del valor de la compañía por cuatro métodos de descuento de flujos

A continuación, describiremos la mecánica de cada uno de los cuatro métodos utilizados, para realizar finalmente una comparación.

Método del *equity cash flow* o del valor de las acciones

A partir del coeficiente Beta de la firma, podemos calcular el rendimiento exigido por el accionista y luego obtener el valor intrínseco de las acciones, descontando el *equity cash flow* con ke :

$$ke = 0,05 + 0,06 \times 1,66 = 0,15 \text{ ó } 15\%$$

$$E = \frac{ECF}{ke} = \frac{21}{0,15} = 140$$

Para obtener el valor de la deuda, se descuenta la corriente de intereses con kd :

$$D = \frac{\text{intereses}}{kd} = \frac{5}{0,05} = 100$$

A continuación, calculamos el valor de la firma (el valor intrínseco de los activos), sumando los valores de las acciones y de la deuda:

$$V = E + D = 140 + 100 = 240$$

Método del *free cash flow*

Con el valor de la deuda de la firma, $D = \$ 100$, $ke = 15\%$ y $kd = 5\%$, y la tasa del impuesto a las ganancias $t = 40\%$, podemos calcular el WACC antes y después de impuestos:

$$1. \text{WACC} = kd(1 - t) \frac{D}{V} + ke \frac{E}{V} = 0,05 \times (1 - 0,40) \times \frac{100}{240} + 0,15 \times \frac{140}{240} = 0,10$$

$$2. \text{WACC}_{ai} = kd \frac{D}{V} + ke \frac{E}{V} = 0,05 \times \frac{100}{240} + 0,15 \times \frac{140}{240} = 0,1083$$

En cada caso, tanto el WACC como el (WACC_{ai}) se calculan asumiendo el valor que tendría la firma si se cumplieran las proposiciones de MM con impuestos corporativos, lo que por otra parte implica que no se demanda una compensación adicional por los costos de insolvencia que podría generar un endeudamiento elevado (aunque sí se exige una compensación por el mayor riesgo financiero). Al suponer que no existen costos de insolvencia financiera, asumimos que no cambia el riesgo de los activos; de hecho, al trabajar con perpetuidades, el flujo de efectivo está predefinido y permanece constante en el análisis. Ahora sí, con el WACC procedemos a calcular el valor de la firma:

$$V = \frac{FCF}{WACC} = \frac{24}{0,10} = 240$$

Puesto que en el método del *free cash flow* no fue capturado el ahorro fiscal que genera la deuda, el WACC es la tasa apropiada, ya que se determina con una base después de impuestos, de manera que el ahorro fiscal sea automáticamente capturado a través de la tasa de descuento. De esta manera, el flujo de efectivo que descontamos a una tasa que incorpora el **costo después de impuestos** de la deuda, incorpora el escudo fiscal.

Método del capital cash flow

Como el ahorro fiscal es incluido en el *capital cash flow* a partir de su inclusión en el flujo de efectivo del accionista, el $WACC_{ai}$ es la tasa apropiada, ya que el ahorro fiscal ya fue computado en el flujo de efectivo, y no debe volver a computarse en la tasa de descuento:

$$V = \frac{CCF}{WACC_{ai}} = \frac{26}{0,1083} = 240$$

Método del valor presente ajustado (APV)

Por último, calculamos el valor de la firma con el APV. Este método descuenta el *free cash flow* con el rendimiento exigido a una empresa no apalancada (ku). Para calcular ku primero obtenemos el Beta desapalancado con la fórmula que vimos en la sección anterior:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D(1-t)}{E}} = \frac{1,66}{1 + \frac{100(1-0,40)}{140}} = 1,16$$

Entonces, si el Beta del activo $\beta_u = 1,16$, el rendimiento libre de riesgo $rf = 5\%$ y el premio por el riesgo de mercado (*risk premium*) $rp = 6\%$, entonces podemos estimar el rendimiento esperado del activo ku como:

$$ku = rf + rp\beta_u = 0,05 + 0,06 \times 1,16 = 0,12 \text{ ó } 12\%$$

Con este dato ya estamos en condiciones de calcular el valor de la empresa apalancada a partir de la fórmula del APV³. Calculamos el valor de la firma sin deuda mediante el descuento del *free cash flow* con ku y luego sumamos el valor presente del ahorro fiscal:

$$V + \frac{FCF}{ku} + D_t = \frac{24}{0,12} + 100 \times 0,40 = 240$$

Prueba de equivalencia de los cuatro métodos

Resumimos a continuación los resultados obtenidos por los cuatro métodos. Como se ve, el resultado es el mismo cuando el flujo de efectivo es descontado a la tasa de riesgo apropiada.

| Flujo de efectivo utilizado | Tasa de descuento | Fórmula que se utiliza | Valor de la firma |
|-----------------------------|-------------------|---|-------------------|
| ECF | ke, kd | $V = \frac{ECF}{ke} + \frac{intereses}{kd} = \frac{21}{0,15} + \frac{10}{0,10}$ | 240 |
| FCF | WACC | $V = \frac{FCF}{WACC} = \frac{24}{0,12}$ | 240 |
| CCF | $WACC_{ai}$ | $V = \frac{CCF}{WACC_{ai}} = \frac{26}{0,1083}$ | 240 |
| APV | ku, kd | $V = \frac{FCF}{ku} + Dt = \frac{24}{0,12} + 100 \times 0,40$ | 240 |

Tabla 14.2. Equivalencia de los métodos de valuación por descuento de flujo de efectivo

³ El método del valor presente ajustado fue divulgado por Stewart Myers. Véase Myers (1974).

En definitiva, los resultados para el wacc y el valor de la firma obtenidos con las tasas de descuento que supone la proposición II de MM con impuestos son exactamente iguales que los obtenidos calculando esas mismas tasas con el CAPM si ajustamos los Betas por el beneficio fiscal ($1 - t$) y el grado de apalancamiento de la firma. Por ejemplo, si se hubiera calculado el costo del capital propio de acuerdo con las proposiciones de MM, k_e coincidiría con el obtenido con el CAPM:

k_e calculado con el CAPM

$$k_e = r_f + (r_m - r_f) \beta_e = 0,05 + (0,11 - 0,05) 1,66 = 0,15$$

k_e calculado con MM:

$$k_e = k_u + (k_u - k_d) \frac{D (1 - t)}{E} = 0,12 + (0,12 - 0,05) \frac{100 (1 - 0,40)}{140} = 0,15$$

Diferencias entre los distintos métodos

Observe en la figura 14.2 cómo se descompone el valor de la firma. La primera columna muestra el valor intrínseco de los activos descompuesto entre deuda y acciones. Las dos columnas siguientes calculan el valor de la firma de un flechazo, simplemente descontando el EFC o el CCF con el costo de capital correspondiente. Note que si bien los cuatro métodos nos brindan el valor correcto, ninguno de los tres primeros permite cuantificar el efecto de las decisiones de financiamiento sobre el valor. Esto puede observarse en la cuarta columna de la figura, donde el APV nos dice que la deuda crea valor por el importe del ahorro fiscal ($D \times t = 40$).

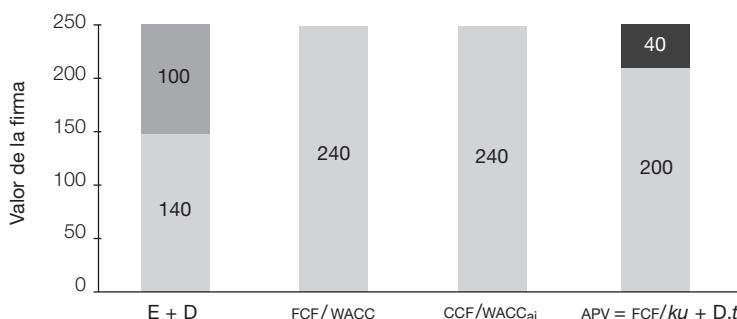


Figura 14.2. Valor de la firma por métodos de descuento de flujo de efectivo

El APV separa el valor de la firma en dos partes. Primero, las operaciones de la firma nos dan el valor sin deuda:

$$V_u = \frac{FCF}{k_u} = \frac{24}{0,12} = 200$$

Segundo, nos muestra que la decisión de financiamiento afecta al valor de la firma. La deuda crea valor a partir del ahorro fiscal:

$$\frac{D \cdot k_d \cdot t}{k_d} = D \cdot t = 100 \times 0,40 = 40$$

Los otros métodos también nos dan el valor correcto pero, en cambio, incluyen en un solo número (el wacc) los efectos de la ventaja fiscal de la deuda, de modo que no permiten ver su contribución absoluta⁴.

El wacc approach en la estructura de capital

Un método interesante para calcular el valor de la compañía bajo diferentes relaciones de endeudamiento es el *wacc approach*. Éste consiste en construir una tabla con diferentes estadios de endeudamiento predefinidos y ver cómo cambian los rendimientos exigidos a las acciones al recalcular el Beta para diferentes relaciones de endeudamiento. A partir de ahí, es posible apreciar cómo se modifica el valor de la compañía a medida que cambia el endeudamiento. En esta sección, **seguiremos suponiendo que se cumplen las proposiciones de MM con el CAPM pero no se incluyen costos por insolvencia financiera**. Esto nos devolverá a ese límite imposible que aparecía en las proposiciones de MM con impuestos, donde a mayor deuda mayor era el valor y menor el costo de capital. El objetivo es mostrar la mecánica del *wacc approach* y sus relaciones, para evidenciar la falta de una pieza en el rompecabezas, que es la de los costos por insolvencia financiera. En la tabla 14.3 aparece una primera fila que contiene la relación predefinida de endeudamiento sobre los activos (D/A).

| Endeudamiento y cobertura de intereses | | | | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D/A (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| D/E (%) | 0 | 11 | 25 | 43 | 67 | 100 | 150 | 233 | 400 | 900 |
| Deuda (\$) | 0 | 21 | 43 | 68 | 95 | 125 | 158 | 194 | 235 | 281 |
| Intereses (\$) | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| t (%) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| EBIT | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Cobertura (EBIT/Int.) | Indeter. | 38,4 | 18,4 | 11,7 | 8,4 | 6,4 | 5,1 | 4,1 | 3,4 | 2,8 |
| Flujo de efectivo (\$) | | | | | | | | | | |
| FCF | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| ECF | 24,0 | 23,4 | 22,7 | 22,0 | 21,1 | 20,2 | 19,3 | 18,2 | 16,9 | 15,6 |
| CCF | 24 | 24 | 25 | 25 | 26 | 27 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Betas | | | | | | | | | | |
| β_e | 1,17 | 1,24 | 1,34 | 1,47 | 1,63 | 1,87 | 2,22 | 2,80 | 3,97 | 7,47 |
| β_d | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| β_u | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 |

⁴ El APV también presenta una ventaja en las operaciones de compra apalancada de empresas (*leveraged buyout*), donde se suele utilizar una cantidad determinada de deuda y cuya proporción con respecto al valor de las acciones varía en función de la amortización del capital y los resultados de la firma. En este tipo de operaciones, el método del *free cash flow* puede ser un poco más complicado de utilizar, pues obliga a recalcular el wacc todo el tiempo.

| Tasas de rendimiento esperadas (%) | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 22 | 29 | 50 |
| <i>ke</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>kd</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| <i>kd</i> (1 - t) | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| <i>ku</i> | 12,0 | 11,5 | 11,0 | 10,6 | 10,1 | 9,6 | 9,1 | 8,6 | 8,2 | 7,7 |
| WACC | 12,0 | 11,7 | 11,4 | 11,2 | 10,9 | 10,6 | 10,3 | 10,0 | 9,8 | 9,5 |
| Valor de la compañía (\$) | | | | | | | | | | |
| V = FCF/WACC | 200 | 208,3 | 217,4 | 227,3 | 238,1 | 250,0 | 263,2 | 277,8 | 294,1 | 312,5 |
| V = CCF/WACC _{ai} | 200 | 208,3 | 217,4 | 227,3 | 238,1 | 250,0 | 263,2 | 277,8 | 294,1 | 312,5 |
| V = ECF/ke + D | 200 | 208,3 | 217,4 | 227,3 | 238,1 | 250,0 | 263,2 | 277,8 | 294,1 | 312,5 |
| V(APV) = FCF/ku + D.t | 200 | 208,3 | 217,4 | 227,3 | 238,1 | 250,0 | 263,2 | 277,8 | 294,1 | 312,5 |
| E (ke) | 200 | 188 | 174 | 159 | 143 | 125 | 105 | 83 | 59 | 31 |
| Ahorro fiscal, impuestos y valor de las acciones (\$) | | | | | | | | | | |
| D.t | 0,0 | 8,3 | 17,4 | 27,3 | 38,1 | 50,0 | 63,2 | 77,8 | 94,1 | 112,5 |
| Impuestos | 16,0 | 15,6 | 15,1 | 14,6 | 14,1 | 13,5 | 12,8 | 12,1 | 11,3 | 10,4 |

Tabla 14.3. Estructura de capital y valor de la compañía bajo las proposiciones de MM

Esta relación predefinida de endeudamiento se muestra desde un rango que va de 0% a 90%. Puesto que nuestra compañía tiene una deuda de \$ 100, su Beta de 1,66 refleja el riesgo financiero. Como queremos mostrar cuáles serían los Betas y las tasas de descuento para diferentes niveles de endeudamiento, adoptaremos un proceso secuencial. En primer lugar, desapalancaremos imaginariamente la compañía para ver cuál sería su valor intrínseco sin deuda y luego la reapalancaremos paulatinamente para distintos niveles de endeudamiento hasta llegar a un 90% sobre los activos (900% sobre el capital accionario). Esto nos permitirá ver cómo se modifica el Beta de las acciones, el *ke*, el WACC, los intereses, la razón de cobertura y el valor de la firma.

El Beta del activo ya había sido obtenido en la sección anterior con la ecuación de Hamada:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{\frac{1 + D(1-t)}{E}} = \frac{1,66}{1 + \frac{100(1 - 0,40)}{140}} = 1,16$$

Una vez que tenemos el Beta del activo, seguimos los siguientes pasos:

- Obtenemos *ku* con la fórmula del CAPM:

$$ku = rf + rp \beta u = 0,05 + 0,06 \times 1,16 = 0,12 \text{ ó } 12\%$$

- Obtenemos los valores intrínsecos de la compañía descontando los flujos de efectivo. De nuevo, para D/A = 0 %, el FCF = CCF = ECF = 12. Como en este estadio no hay deuda, *ku* = *ke* = WACC = WACC_{ai}.
- Recalculamos el Beta de las acciones para cada nueva relación de endeudamiento. Por ejemplo, para D/A = 10 %:

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] = 1,66 [1 + 0,11(1 - 0,4)] = 1,24$$

- 4) Recalculamos el ke con el nuevo Beta: $ke = 0,05 + 0,06 \times 1,24 = 0,1244$.
- 5) Recalculamos el WACC y el $WACC_{ai}$ a partir de los porcentajes predefinidos D/A.
- 6) Recalculamos el valor intrínseco de la firma a partir de $FCF/WACC$.
- 7) Recalculamos el valor de la deuda multiplicando el valor de la compañía obtenido mediante $FCF/WACC$ por el porcentaje predefinido D/A ($D = V \times D/A$).
- 8) Recalculamos los intereses, el valor presente del ahorro fiscal $D.t$ y los impuestos. Con el valor de los intereses, podemos recalcular el ECF y el CCF.
- 9) Recalculamos el valor de la compañía por APV y el valor intrínseco de las acciones mediante ECF/ke .
- 10) Repetimos el procedimiento de los puntos 1 al 9 hasta la relación D/A = 90%

Como se observa en la figura 14.3, el valor de la firma aumenta y el WACC disminuye a medida que aumenta el endeudamiento. Esto se debe al incremento en el ahorro fiscal. Nuevamente nos encontramos en el mundo de MM con impuestos, donde no se consideraban los costos por insolvencia financiera.

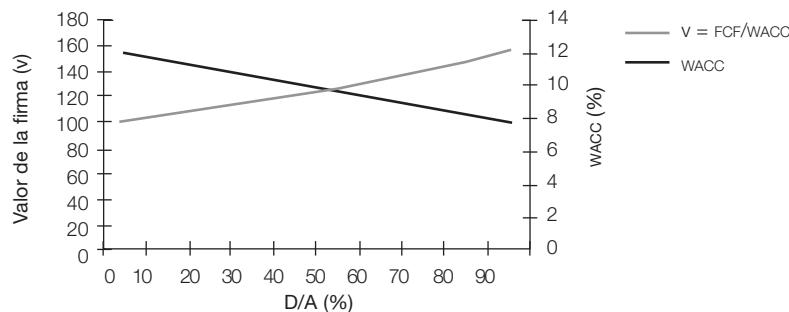


Figura 14.3. El valor de la firma y el WACC

A continuación, en la figura 14.4, se muestra cómo evoluciona el costo del capital cuando crece la relación deuda/activos totales. Observe cómo, a medida que crece el endeudamiento, el WACC disminuye, acercándose al costo de la deuda ajustado por impuestos. Es la misma relación que aparecía con las proposiciones de MM con impuestos:

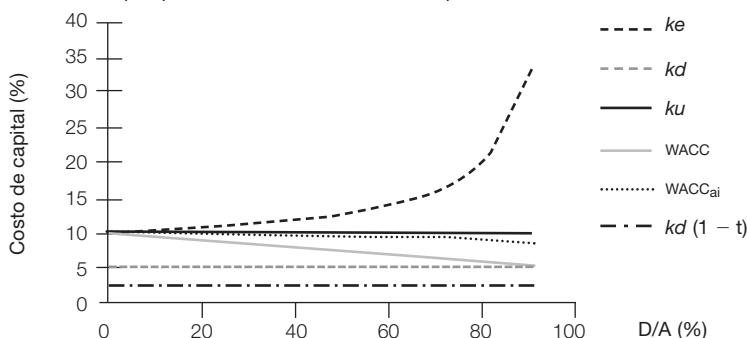


Figura 14.4. Costo del capital

De la tabla 14.3 podemos realizar observaciones que nos muestran ciertas inconsistencias al integrar las proposiciones de MM con el CAPM:

- 1) El Beta de las acciones alcanza valores no observados en la práctica para niveles de endeudamiento elevado⁵.
- 2) Para relaciones de endeudamiento elevadas, el ahorro fiscal es superior al valor de las acciones, lo cual supondría que parte del ahorro fiscal es capitalizado por los obligacionistas.
- 3) La cobertura EBIT/Intereses disminuye todo el tiempo, sin que esto opere sobre una mayor tasa de interés de la deuda, pues ésta es considerada libre de riesgo todo el tiempo.
- 4) El Beta del activo y k_u permanecen constantes, suponiendo que el riesgo de los activos no varía.
- 5) El wacc antes de impuestos es diferente de k_u ⁶.

Existen otras variantes válidas para el método del wacc approach (por ejemplo, considerar tasas de descuento diferentes para el ahorro fiscal y considerar la deuda como no libre de riesgo). No obstante, al no incluir los costos por insolvencia financiera, no surge una estructura de capital óptima⁷.

Las proposiciones de MM y el CAPM no incluyen los costos por dificultades financieras

Un modelo de valuación de acciones que combine las proposiciones de MM y el CAPM puede utilizarse, en general, cuando el nivel de endeudamiento no es capaz de generar costos de insolvencia financiera. Si bien los resultados son matemáticamente consistentes, este tipo de modelo es incapaz de diseñar una estructura de capital óptima con precisión, pues no incorpora los costos por insolvencia financiera. El rendimiento exigido al capital propio sobre la base del CAPM tiene en cuenta el mayor riesgo financiero que genera el endeudamiento, pero no los costos de insolvencia financiera. El riesgo dimensionado en el CAPM y en las proposiciones de MM es el riesgo de mercado, medido por el coeficiente Beta, y supone que los inversores mantienen un portafolio diversificado. Pero ese riesgo no tiene en cuenta el riesgo de pérdida que provocaría la insolvencia financiera. Es por eso que debemos seguir buscando la pieza que falta en el rompecabezas.

3. Estimación de los costos de insolvencia financiera

Hasta el momento, hemos tratado la estructura de capital en un mundo hipotético en el que no existían costos por insolvencia financiera. En el mejor de los mundos, si la compañía tuviera siempre ganancias, podría aprovechar plenamente los beneficios fiscales de la deuda y apalancaría los rendimientos del capital propio. El efecto de palanca financiero y el ahorro fiscal se complementarían, actuando en el mismo sentido, y tanto el rendimiento del capital propio como el valor de la compañía aumentarían. Esto es lo que ocurría aun cuando ajustábamos los

⁵ En la vida real, es muy raro observar Betas con valores superiores a 2. Es difícil que los rendimientos de una acción varíen más del doble que los rendimientos del mercado todo el tiempo.

⁶ Esto ocurre porque aceptamos que el ahorro fiscal es igual a D_t , según surge de las proposiciones de MM con impuestos.

⁷ Véase López Dumrauf (2001) y material de apoyo en notas de clase en www.cema.edu.ar/u/gl24.

rendimientos esperados por el mayor riesgo financiero con el CAPM. Pero, en relación con lo que ocurre en la vida real, en este cálculo hay dos problemas evidentes:

- Las compañías no exhiben ganancias toda la vida, de modo que el ahorro fiscal no puede ser aprovechado plenamente.
- Un endeudamiento elevado puede causar dificultades financieras. Éstas se manifiestan cuando la firma no puede cumplir sus compromisos. En ese caso pueden ocurrir dos cosas: en primer término, cuando los inversores perciben que la compañía puede tener dificultades financieras, demandan rendimientos mayores, lo que hace disminuir el valor de mercado de sus títulos. En segundo término, las dificultades financieras pueden generar una situación que no es contemplada en la teoría de la estructura de capital: la reducción del resultado operativo.

Indicadores de solvencia financiera

Seguramente, las acciones y los bonos de una firma en dificultades financieras serían despreciados por el mercado. Lo ideal sería alcanzar cierta relación de endeudamiento que permita aprovechar las ventajas fiscales, pero que al mismo tiempo mantenga lejos las dificultades financieras. También debería ser una relación de endeudamiento que permita a la firma un cierto margen si se presentara un cambio adverso en la coyuntura económica. Por todo ello es importante que busquemos un indicador que sirva como un punto de referencia, que tenga en cuenta la variabilidad y la tendencia del resultado operativo de la compañía, pues éste representa la renta con que ha de cubrir el servicio de la deuda.

Es cierto que no existe un indicador de relación única que sea infalible para la detección de dificultades financieras; de hecho, los analistas suelen utilizar una batería de indicadores. Propondremos un indicador que tenga en cuenta la variabilidad y la tendencia del resultado operativo. Entenderemos aquí por solvencia de la firma la capacidad que ésta tenga para hacer frente a sus obligaciones, independientemente de que existan otras acepciones para el término “solvencia”, por ejemplo, aquellas que se refieren a relaciones de tipo patrimonial.

Para calcular la solvencia, nosotros relacionaremos un resultado operativo “normalizado” al que llamaremos “resultado estándar”. El resultado estándar se obtiene con la fórmula que se describe a continuación:

$$\text{Resultado estándar} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{\text{resultado del ejercicio}_j}{\text{activo operativo promedio}_j}}{n} \times \text{Activo operativo total}_n = \\ = \% \text{ rendimiento promedio del activo} \times \text{Activo total}_n$$

La primera parte de la fórmula provee un porcentaje promedio de rendimiento de los activos operativos de la firma durante los últimos años (se calcula sobre el promedio simple del activo de cada año para suavizar el efecto de las altas y bajas de activos)⁸. El “activo operativo total” representa el activo total del último ejercicio, neto de activos no operativos, pues éstos últimos no generan resultados. Dividiendo la sumatoria de rendimientos de cada año de la muestra, se obtiene un porcen-

⁸ En la práctica, se toman cinco años o más, revisando siempre si el promedio obtenido es representativo. Recuerde de que la media se mejora obteniendo muchos datos, pero al mismo tiempo aparece un conocido dilema acerca del cambio que puede haber sufrido la media en el presente. Por ejemplo, la compañía podría haber hecho una reestructuración de sus operaciones en el último año y el rendimiento promedio ya no sería representativo.

taje de rendimiento promedio. Al multiplicar esta cifra por el activo operativo total del último ejercicio, se obtiene el resultado estándar. Finalmente, para obtener el índice de solvencia normalizado, que llamaremos “índice normal de solvencia” (INS) dividimos el resultado estándar por los intereses⁹:

$$\text{INS} = \frac{\text{Resultado estándar}}{\text{Intereses}}$$

Las agencias calificadoras del riesgo crediticio suelen prestar mucha atención a la cobertura de los intereses. Algunos manuales de procedimientos de calificación del riesgo analizan también la estabilidad de este indicador, estableciendo tres niveles de ponderación (alto, medio y bajo). La estabilidad de la cobertura de intereses viene dada por su variabilidad y por la tendencia que ha mostrado en los últimos ejercicios. Si, por ejemplo, una compañía tiene un INS de 8, aunque los demás indicadores financieros, como la estabilidad y la tendencia, no sean calificados en el nivel 1, igualmente el procedimiento primario de calificación asigna la categoría “A” a la obligación que emite la compañía¹⁰. La calificación “A” representa el grado de “*investment grade*” (se refiere a un título que tiene una buena calidad y es recomendable para realizar una inversión). En el otro extremo, si el INS es más bajo, por ejemplo cercano a 4, pero tiene los demás indicadores financieros en nivel 1, la obligación también es calificada inicialmente con la categoría A. Existen otras posibilidades intermedias que se muestran en la tabla 14.4 y en la figura 14.5.

| Categoría inicial | Indicadores financieros | | |
|-------------------|-------------------------|----------------|---------------|
| | nivel 1 | nivel 2 | nivel 3 |
| A | INS ≥ 4 | INS ≥ 6 | INS ≥ 8 |
| B | 4 > INS ≥ 2,5 | 6 > INS ≥ 3,25 | 8 > INS ≥ 4 |
| C | 2,5 > INS ≥ 1,5 | 3,25 > INS ≥ 2 | 4 > INS ≥ 2,5 |
| D | INS < 1,5 | INS < 2 | INS < 2,5 |

Tabla 14.4. Calificación del riesgo según INS e indicadores financieros ponderados

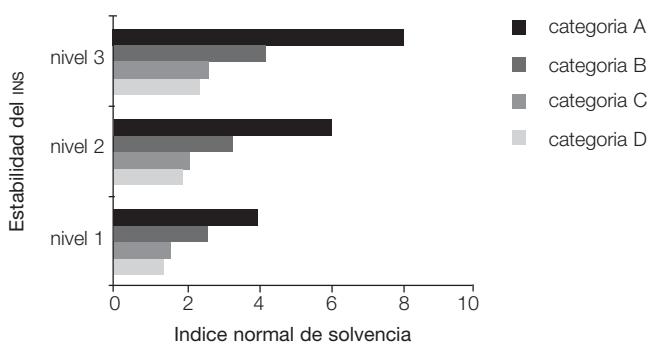


Figura 14.5 Calificación del riesgo según INS e indicadores financieros ponderados

⁹ Se supone que una vez alcanzada la estructura de capital óptima, ésta se mantendrá y, por lo tanto, la deuda se renueva permanentemente, ya que son los intereses el verdadero compromiso para cumplir.

¹⁰ En general, hay un procedimiento primario de calificación que asigna una primera letra. Luego se completa el proceso con otros procedimientos que analizan otras categorías y se realiza una proyección de los estados financieros bajo “condiciones adversas” para saber si merece una calificación mejor que la que establece el procedimiento primario.

La tabla 14.4 y la figura 14.5 resumían la relación entre un indicador de cobertura de intereses, como es el INS, con la nota que le asignan en un procedimiento primario las agencias calificadoras de riesgo crediticio a las obligaciones que emiten las compañías. Las notas con que son calificadas las obligaciones suelen variar entre la triple A y la D. En la tabla 14.5 se resumen las características de estas notas clasificatorias.

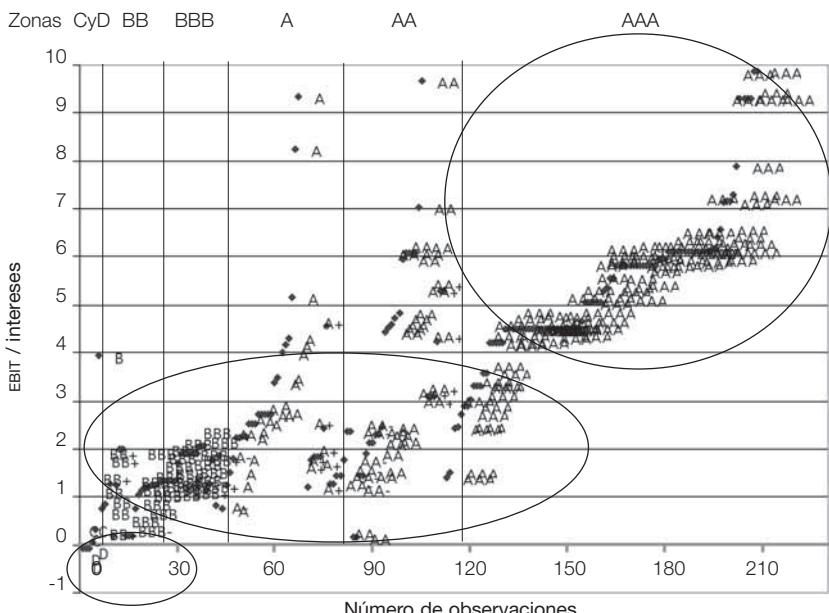
| Calidad | Nota | Capacidad de pago | Características |
|---|------|-------------------|--|
| Grado de Inversión <i>(Investment Grade)</i> | AAA | Máxima | Capacidad excepcionalmente fuerte para hacer frente a las obligaciones financieras aún ante cambios en la situación económica general, su mercado específico y los mercados financieros. |
| | AA | Muy alta | Expectativa de riesgo muy reducida. Capacidad no vulnerable ante cambios en la situación económica. |
| | A | Alta | Expectativa de riesgo reducida. Más vulnerable a cambios en las condiciones económicas. |
| Poco Especulativo | BBB | Adecuada | Expectativa de riesgo baja. No obstante, puede verse afectada frente a cambios en las condiciones económicas. |
| Especulativo | BB | Adecuada | Riesgo de crédito, principalmente por cambios adversos en la situación económica, no obstante las diferentes alternativas financieras podrían permitir que se cumpliese con las obligaciones. |
| | B | Adecuada | Existe un riesgo significativo, pero se mantiene un limitado margen de seguridad. Se cumple con las obligaciones financieras, pero esta capacidad está condicionada al medio y a un negocio favorable sostenido. |
| Alto riesgo de impago | CCC | Regular | La incobrabilidad es una posibilidad real. La capacidad para cumplir con las obligaciones financieras depende de la capacidad de negociación y de un desarrollo financiero favorable y sostenido, caso contrario se caería en <i>default</i> . |
| | CC | Baja | Comienza a ser probable la cesación de pagos. Requiere, para mejorar, significativos cambios en las condiciones económicas y/o en las del sector. |
| | C | Baja | El no pago es inminente, aunque actualmente está cumpliendo las obligaciones, y aun ante mejoras en la situación económica general o del sector, no se espera que mejore la capacidad de pago. |
| <i>Default</i> | D | Inexistente | La calificación de obligaciones de esta categoría se basa en la imposibilidad parcial o total de recuperar una situación de reanudación de pago. |

Tabla 14.5. Calificación del riesgo de crédito de las obligaciones

Las calificadoras de crédito como Moody's o Standard & Poor's en Estados Unidos, por nombrar sólo algunas, cuentan con manuales de procedimiento, donde se establecen los pasos que se siguen en el procedimiento de calificación. Si bien se analiza una gran cantidad de indicadores, como los calces de monedas, la liquidez y las garantías adicionales que puede ofrecer la compañía, una de las relaciones más observadas es el grado de cobertura de los intereses.

Cobertura y calificación del riesgo: evidencia empírica

En la figura 14.6 aparecen los resultados de un estudio sobre 210 calificaciones de obligaciones negociables de empresas argentinas, que abarcan el período 1992-2000¹¹. Se analizó la relación de la cobertura EBIT/intereses que tenían las empresas emisoras, tomando los balances con cierres inmediatos anteriores al momento de la calificación de la obligación. Pueden observarse tres zonas bien diferenciadas: la mayoría de las obligaciones que fueron calificadas con la “triple A” (la categoría máxima) aparecen con una cobertura EBIT/intereses por encima de 4, mientras que hay una menor cantidad de obligaciones calificadas con “investment grade” cuando la cobertura EBIT/intereses se ubica entre 1 y 4. También aparece una segunda zona que contiene a las obligaciones calificadas como de grado “especulativo” (“B”, “BB”, “BBB”). La tercera zona corresponde a las obligaciones de empresas calificadas con la nota “C”, que muestran una cobertura menor a 1 y las obligaciones calificadas con “D”, que tienen cobertura negativa.



Fuente: Yeison Ricardo Rago Murillo (2001)

Figura 14.6. Relación EBIT/intereses y calificación de obligaciones

4. Un modelo para la Estructura de Capital Óptima (ECO)

Ahora que sabemos que la cobertura de intereses es un punto de referencia importante en la calificación del crédito, y éste tiene incidencia en la tasa de interés que paga la obligación, estamos en condiciones de proponer un modelo de estructura de capital óptima (que de aquí en adelante llamaremos ECO). El modelo propuesto se basa en un intercambio entre los beneficios del endeudamiento y el rating o nota con que es calificada la obligación. Los supuestos del modelo ECO son los siguientes:

¹¹ Véase: Yeison Ricardo Rago Murillo (2001).

- 1) El ahorro fiscal depende de la capacidad de los activos para generar rendimientos y, por lo tanto, k_u es la tasa relevante para calcular su valor presente¹².
- 2) La deuda no es libre de riesgo. El rendimiento exigido a la deuda k_d es función de la calificación del riesgo de la obligación. Ésta, a su vez, está íntimamente ligada al grado de cobertura de intereses a partir de un ratio de cobertura normalizado¹³.
- 3) Cuando aumenta el endeudamiento, el aumento del riesgo de insolvencia se reparte entre accionistas y obligacionistas. Por lo tanto, el rendimiento exigido a las acciones k_e se calcula sumando una prima más o menos fija al rendimiento exigido a la deuda k_d .
- 4) Los costos de insolvencia financiera hacen que se modifique el riesgo de los activos (medido por β_u) y también el rendimiento exigido a éstos, k_u .

Ejemplo: la estructura de capital óptima de Astor. La información que aparece en la tabla 14.6 muestra la información del mercado de capitales y las categorías financieras más importantes de la compañía petrolera Astor.

| Información del mercado de capitales | | Información financiera | |
|--------------------------------------|--------|-----------------------------|------------|
| Tasa de interés <i>T-bill</i> | 5,09% | EBIT | \$ 83.640 |
| Tasa de interés <i>T-bond</i> | 5,95% | Depreciación/Amortización | \$ 60.400 |
| Tasa libre de riesgo | 5,95% | EBITDA | \$ 152.390 |
| Premio de mercado | 7,00% | Intereses | \$ 36.837 |
| Beta de la acción | 1,6 | Tasa efectiva de impuesto | 28,00% |
| Tasa de interés deuda | 11,97% | Cobertura de intereses | 2,27 |
| Calificación actual | BB | Valor de libros de la deuda | \$ 307.694 |

Tabla 14.6. Información financiera y de mercado para la firma Astor

Los directivos de Astor han estimado los rendimientos que se exigen para la deuda (k_d') y las acciones (k_e') en relación con un índice de cobertura de intereses normalizado (INS). El rendimiento exigido a la deuda fue estimado sumando una prima por encima del rendimiento libre de riesgo y el rendimiento exigido a las acciones fue calculado sumando una prima fija de cinco puntos porcentuales al rendimiento exigido a la deuda¹⁴:

| entre | INS | Calificación | Prima (%) | k_d' (%) | k_e' (%) |
|----------|------|--------------|-----------|--------------|------------|
| -100.000 | 0,50 | D | 12,00 | 17,95 | 22,95 |
| 0,5 | 0,67 | C | 10,00 | 15,95 | 20,95 |
| 0,67 | 0,87 | CC | 7,50 | 13,45 | 18,45 |
| 0,87 | 1,27 | CCC | 5,00 | 10,95 | 15,95 |
| 1,27 | 1,57 | B- | 3,25 | 9,20 | 14,20 |
| 1,57 | 1,87 | B | 2,35 | 8,30 | 13,30 |
| 1,87 | 2,17 | B+ | 2,25 | 8,20 | 13,20 |

¹² Antes suponíamos, como establecieron MM, que k_d era la tasa de descuento suponiendo que el ahorro fiscal tenía el mismo riesgo que la deuda

¹³ Al ser considerada la deuda como no libre de riesgo, obligacionistas y accionistas comparten el riesgo de los activos. Por lo tanto, la prima entre k_d y k_e debe ser menor al sugerido por el CAPM, que adiciona una prima por el riesgo de mercado a un rendimiento libre de riesgo.

¹⁴ También pueden encontrarse tablas que relacionan la calificación de las obligaciones y la tasa de interés en Damodaran (1994), Copeland (1994) y Stewart (1991).

| | | | | | |
|------|---------|-----|------|-------------|-------|
| 2,17 | 2,76 | BB | 1,75 | 7,70 | 12,70 |
| 2,76 | 3,29 | BBB | 1,50 | 7,45 | 12,45 |
| 3,29 | 4,49 | A- | 1,25 | 7,20 | 12,20 |
| 4,49 | 5,65 | A | 1,00 | 6,95 | 11,95 |
| 5,65 | 6,85 | A+ | 1,00 | 6,95 | 11,95 |
| 6,85 | 9,35 | AA | 0,70 | 6,65 | 11,65 |
| 9,65 | 100.000 | AAA | 0,30 | 6,25 | 11,25 |

Tabla 14.7. Rendimientos exigidos a la deuda y a las acciones según el INS y la calificación crediticia

La razón de cobertura que surge del INS es utilizada por dos motivos:

- 1) Las agencias calificadoras de riesgo le asignan una gran importancia a la cobertura de intereses por parte de un resultado operativo normalizado.
- 2) Cuando la firma tiene dificultades para cumplir con los pagos fijos de intereses –aunque tenga mecanismos para postergar el problema– hay mayores posibilidades de que las dificultades financieras se agudicen.

Puesto que ahora trabajaremos con estimaciones para ke' y kd' , que serán una función de la cobertura de intereses y la calificación del riesgo, abandonamos las proposiciones de MM y el CAPM, ya que no nos permitían estimar los costos de insolvencia financiera¹⁵. Los coeficientes Beta de la deuda y de las acciones que aparecen en la tabla 14.8 no son Betas observados; son los Betas “implícitos” que se despejan de las fórmulas del CAPM, como se muestra a continuación:

$$\beta_e = \frac{ke' - rf}{(rm - rf)} \quad \beta_d = \frac{kd' - rf}{(rm - rf)}$$

El Beta del activo β_u sigue siendo una ponderación de los Betas implícitos de la deuda y las acciones.

Para poder despejar los costos de insolvencia financiera, el primer paso será mostrar los resultados alcanzados cuando se cumplen las proposiciones de MM con el CAPM, donde no existen los costos de insolvencia financiera. Luego se utiliza el modelo ECO, donde los rendimientos exigidos a la deuda y a las acciones se obtienen de la tabla 14.7. Finalmente, la diferencia entre los valores de la firma alcanzados por las dos aproximaciones permitirá despejar los costos por insolvencia financiera.

Los resultados para el valor de la compañía, el WACC y los rendimientos exigidos a la deuda y a las acciones se muestran en las tablas 14.8 y 14.9. La tabla 14.8 muestra los resultados alcanzados bajo las proposiciones de MM y el CAPM y en la tabla 14.9 se utiliza el modelo ECO, donde se alcanza una estructura de capital óptima.

¹⁵ El hecho de trabajar con tasas de descuento para distintos intervalos de cobertura puede generar algún “salto” cuando se pasa de un intervalo a otro.

| Ratings y tasas de interés | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| D/V (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 99 |
| D/E | 0 | 11 | 25% | 43 | 67 | 100 | 150 | 233 | 400 | 900 | 9.900 |
| Deuda (\$) | 0 | 88.564 | 182.381 | 281.934 | 387.765 | 500.488 | 620.798 | 749.487 | 887.463 | 1.035.769 | 1.179.069 |
| Cobertura de intereses | | | | | | | | | | | |
| EBIT (\$) | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 |
| Intereses (\$) | 0 | 10.603 | 21.835 | 33.753 | 46.423 | 59.918 | 74.322 | 89.728 | 106.247 | 124.002 | 141.158 |
| EBIT/Int. | Indeterm. | 7,9 | 3,8 | 2,5 | 1,8 | 1,4 | 1,1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| Rating | AAA | AA | A- | BB | B | B- | CCC | CCC | CC | CC | C |
| Betas | | | | | | | | | | | |
| β_u | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| β_e | 1,15 | 1,18 | 1,20 | 1,24 | 1,29 | 1,36 | 1,47 | 1,64 | 1,99 | 3,04 | 21,92 |
| β_d | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Costo del capital (%) | | | | | | | | | | | |
| k_u | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 | 14,01 |
| k_e | 14,01 | 14,18 | 14,38 | 14,64 | 14,99 | 15,48 | 16,22 | 17,44 | 19,89 | 27,23 | 159,42 |
| k_d | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 | 11,97 |
| $k_d(1-t)$ | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 | 8,62 |
| WACC | 14,01 | 13,62 | 13,23 | 12,83 | 12,44 | 12,05 | 11,66 | 11,27 | 10,87 | 10,48 | 10,13 |
| WACC _{ai} | 14,01 | 13,95 | 13,90 | 13,84 | 13,78 | 13,73 | 13,67 | 13,61 | 13,56 | 13,50 | 13,45 |
| Flujos de efectivo (\$) | | | | | | | | | | | |
| CCF | 120.621 | 123.589 | 126.734 | 130.071 | 133.619 | 137.398 | 141.431 | 145.744 | 150.370 | 155.341 | 160.145 |
| FCF | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 |
| ECF | 120.621 | 112.987 | 104.900 | 96.318 | 87.196 | 77.479 | 67.109 | 56.016 | 44.123 | 31.339 | 18.987 |
| Valor de la firma (\$) | | | | | | | | | | | |
| $V = FCF/k_u + D.t$ | 860.839 | 885.637 | 911.906 | 939.781 | 969.414 | 1.000.976 | 1.034.663 | 1.070.696 | 1.109.329 | 1.150.855 | 1.190.978 |
| $V = ECF/k_e + D$ | 860.839 | 885.637 | 911.906 | 939.781 | 969.414 | 1.000.976 | 1.034.663 | 1.070.696 | 1.109.329 | 1.150.855 | 1.190.978 |
| $V = FCF/WACC$ | 860.839 | 885.637 | 911.906 | 939.781 | 969.414 | 1.000.976 | 1.034.663 | 1.070.696 | 1.109.329 | 1.150.855 | 1.190.978 |
| $V = CCF/WACC_{ai}$ | 860.839 | 885.637 | 911.906 | 939.781 | 969.414 | 1.000.976 | 1.034.663 | 1.070.696 | 1.109.329 | 1.150.855 | 1.190.978 |
| Valores de la deuda y las acciones, ahorro fiscal e impuestos (\$) | | | | | | | | | | | |
| D | 0 | 88.564 | 182.381 | 281.934 | 387.765 | 500.488 | 620.798 | 749.487 | 887.463 | 1.035.769 | 1.179.069 |
| E | 860.839 | 797.073 | 729.525 | 657.847 | 581.648 | 500.488 | 413.865 | 321.209 | 221.866 | 115.085 | 11.910 |
| vº ahorro fiscal | 0 | 24.798 | 51.067 | 78.942 | 108.574 | 140.137 | 173.823 | 209.856 | 248.490 | 290.015 | 33.0139 |
| Impuestos | 23.419 | 20.450 | 17.305 | 13.968 | 10.421 | 6.642 | 2.609 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 14.8. Estructura de capital y valor de Astor bajo las proposiciones de MM

El punto clave para la determinación de una estructura de capital óptima son las tasas de rendimiento exigidas a las acciones. La deuda financiera de Astor alcanza a 307,7 millones a valor de libros. Si Astor aumentara el endeudamiento para situar la relación D/V entre 30 y 50%, podría aumentar el valor de la firma, según surge de la tabla 14.9 (note que el valor de la firma se ubicaría entre 1.168 y 1.158 millones), y muy probablemente conseguiría mantener su calificación actual de BB.

| Rating estimado y tasas de interés | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| D/V (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 98 |
| D/E (%) | 0 | 11 | 25 | 43 | 67 | 100 | 150 | 233 | 400 | 900 | 4.900 |
| Deuda (\$) | 0 | 110.017 | 223.438 | 350.499 | 465.249 | 579.238 | 651.393 | 685.689 | 721.350 | 873.317 | 900.667 |
| Cobertura | | | | | | | | | | | |
| EBIT (\$) | 3.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 | 83.640 |
| Intereses (\$) | 0 | 7.316 | 16.088 | 26.112 | 38.616 | 53.290 | 71.328 | 92.225 | 115.055 | 139.294 | 161.670 |
| INS | Indeterm. | 8,0 | 4,1 | 2,8 | 1,8 | 1,3 | 1,00 | 0,79 | 0,64 | 0,53 | 0,46 |
| EBIT/Int. | Indeterm. | 11,4 | 5,2 | 3,2 | 2,2 | 1,6 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| Rating | AAA | AA | A- | BBB | B | B- | CCC | CC | C | C | D |
| Betas | | | | | | | | | | | |
| β_u | 0,76 | 0,74 | 0,75 | 0,71 | 0,76 | 0,82 | 1,00 | 1,29 | 1,57 | 1,50 | 1,73 |
| β_e | 0,76 | 0,81 | 0,89 | 0,93 | 1,05 | 1,18 | 1,43 | 1,79 | 2,14 | 2,14 | 2,43 |
| β_d | 0,04 | 0,10 | 0,18 | 0,21 | 0,34 | 0,46 | 0,71 | 1,07 | 1,43 | 1,43 | 1,71 |
| Costo del capital (%) | | | | | | | | | | | |
| k_u | 11,25 | 11,15 | 11,20 | 10,95 | 11,30 | 11,70 | 12,95 | 14,95 | 16,95 | 16,45 | 18,05 |
| ke' | 11,25 | 11,65 | 12,20 | 12,45 | 13,30 | 14,20 | 15,95 | 18,45 | 20,95 | 20,95 | 22,95 |
| Kd' | 6,25 | 6,65 | 7,20 | 7,45 | 8,30 | 9,20 | 10,95 | 13,45 | 15,95 | 15,95 | 17,95 |
| $kd(1 - t)$ | 4,50 | 4,79 | 5,18 | 5,36 | 5,98 | 6,62 | 7,88 | 9,68 | 11,48 | 11,48 | 12,92 |
| WACC | 11,25 | 10,96 | 10,80 | 10,32 | 10,37 | 10,41 | 11,11 | 12,31 | 13,38 | 12,43 | 13,12 |
| WACC _{ai} | 11,25 | 11,15 | 11,20 | 10,95 | 11,30 | 11,70 | 12,95 | 14,95 | 16,95 | 16,45 | 18,05 |
| Flujos de efectivo (\$) | | | | | | | | | | | |
| CCF | 120.621 | 122.669 | 125.125 | 127.932 | 131.433 | 135.542 | 140.592 | 146.444 | 152.836 | 159.623 | 165.888 |
| FCF | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 | 120.621 |
| ECF | 120.621 | 115.353 | 109.038 | 101.820 | 92.817 | 82.252 | 69.265 | 54.218 | 37.781 | 20.329 | 4.218 |
| Valor de la firma (\$) | | | | | | | | | | | |
| $V = FCF/k_u + D_t$ | 1.072.183 | 1.100.171 | 1.117.188 | 1.168.328 | 1.163.124 | 1.158.476 | 1.085.655 | 979.556 | 901.688 | 970.352 | 919.047 |
| $V = ECF/ke' + D$ | 1.072.183 | 1.100.171 | 1.117.188 | 1.168.328 | 1.163.124 | 1.158.476 | 1.085.655 | 979.556 | 901.688 | 970.352 | 919.047 |
| $V = FCF/WACC$ | 1.072.183 | 1.100.171 | 1.117.188 | 1.168.328 | 1.163.124 | 1.158.476 | 1.085.655 | 979.556 | 901.688 | 970.352 | 919.047 |
| $V = CCF/WACC_{ai}$ | 1.072.183 | 1.100.171 | 1.117.188 | 1.168.328 | 1.163.124 | 1.158.476 | 1.085.655 | 979.556 | 901.688 | 970.352 | 919.047 |
| Ahorro fiscal y valores de la deuda y las acciones (\$) | | | | | | | | | | | |
| D | 0 | 110.017 | 223.438 | 350.499 | 465.249 | 579.238 | 651.393 | 685.689 | 721.350 | 873.317 | 900.667 |
| E | 1.072.183 | 990.154 | 893.750 | 817.830 | 697.874 | 579.238 | 434.262 | 293.867 | 180.338 | 97.035 | 18.381 |
| VP ahorro fiscal | 0 | 18.372 | 40.219 | 66.771 | 95.685 | 127.531 | 154.222 | 172.729 | 190.062 | 237.096 | 250.789 |
| Impuestos | 23.419 | 21.371 | 18.915 | 16.108 | 12.607 | 8.498 | 3.447 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valor presente de los pagos impositivos y las dificultades financieras (\$) | | | | | | | | | | | |
| vp difs. financieras | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91.140 | 207.641 | 180.503 | 271.931 |
| vp pagos impositivos | 374.706 | 321.362 | 262.703 | 216.211 | 151.888 | 92.369 | 31.483 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 14.9. Estructura de capital y valor de Astor con el modelo ECO y costos por insolvencia financiera

Los valores de la firma y el costo de capital bajo las proposiciones de MM y con el modelo ECO aparecen reflejados en las figuras 14.7, 14.8, 14.9 y 14.10.

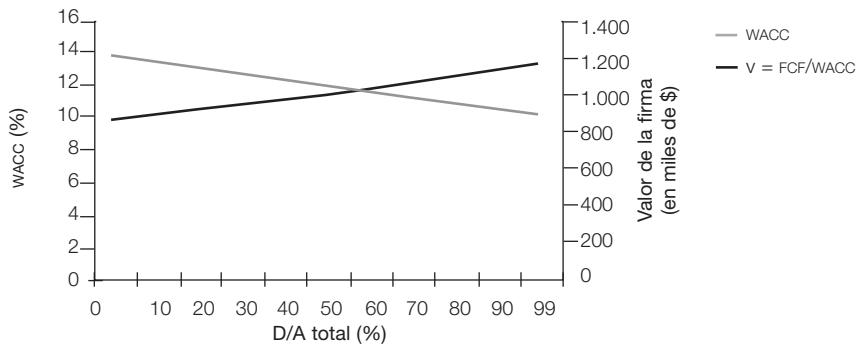


Figura 14.7. Valor de la firma y wacc bajo las proposiciones de MM

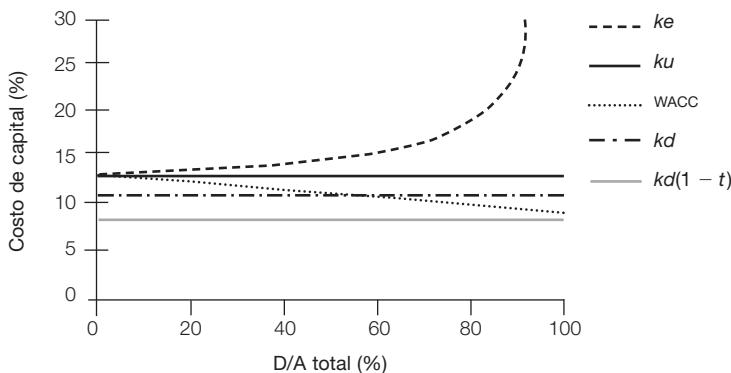


Figura 14.8. Costo del capital bajo las proposiciones de MM

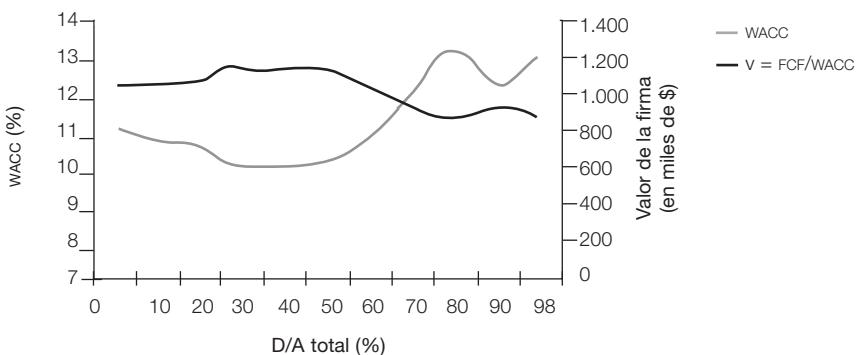


Figura 14.9. Valor de la firma y wacc con el modelo ECO y costos por insolvencia financiera

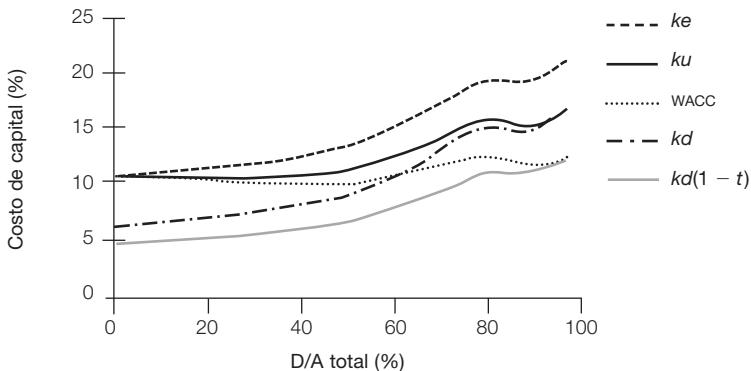


Figura 14.10. Costo del capital con el modelo ECO y costos por insolvencia financiera

En las figuras 14.9 y 14.10 se observa cómo la firma alcanza su máximo valor y su mínimo costo de capital con una relación de endeudamiento de aproximadamente 50% sobre los activos totales. A partir de allí, los incrementos en los rendimientos exigidos a la deuda y a las acciones incrementan más rápido el WACC y el valor comienza a descender (las figuras muestran alguna discontinuidad en los valores de la firma y el costo de capital para niveles de endeudamiento elevados, debido al “salto” en la tasa de interés que se produce cuando se pasa de un intervalo de cobertura a otro).

Obtención del valor de las dificultades financieras

¿Es posible mensurar las dificultades financieras? Vimos que los rendimientos exigidos a la deuda y a las acciones aumenta cuando la cobertura de intereses disminuye, y esto a la vez era consecuencia de un mayor endeudamiento. Si las propuestas de MM no consideraban los costos por insolvencia financiera y el modelo ECO sí, entonces podemos calcular el valor de las dificultades financieras mediante la diferencia entre el valor de la firma con el modelo ECO y el valor de la firma con las proposiciones MM:

$$\text{Valor presente de las dificultades financieras} = V_{\text{ECO}} - V_{\text{MM}}$$

A continuación, en la figura 14.11 se observa cómo comienzan a operar las dificultades financieras¹⁶ cuando la firma supera 60% de endeudamiento medido sobre el valor intrínseco de los activos (el valor intrínseco siempre es el valor obtenido por el método del descuento de flujo de efectivo). El valor presente de los impuestos pagados por la firma se reduce a medida que aumenta el apalancamiento. Superponiendo el valor presente de los pagos impositivos (cuyo valor presente es calculado con ku , suponiendo que los impuestos tienen el mismo riesgo que los activos), parecería que éstos se igualan con el valor presente de las dificultades financieras con un nivel de endeudamiento superior a 60%, algo más elevado del que nos sugería el modelo ECO. Esa diferencia puede ser vista como un margen de reserva. Los directivos financieros seguramente querrán evitar una disminución en la nota de sus obligaciones y con mucha mayor razón querrán evitar por todos los medios un **intercambio real** entre ventajas fiscales y dificultades financieras. El riesgo de dejar de tener una compañía “con deuda” y pasar a tener una compañía “endeudada” puede ser muy grande.

¹⁶ La función de las dificultades financieras presenta una discontinuidad que se debe al cambio de los rendimientos exigidos al pasar de un intervalo de cobertura a otro.

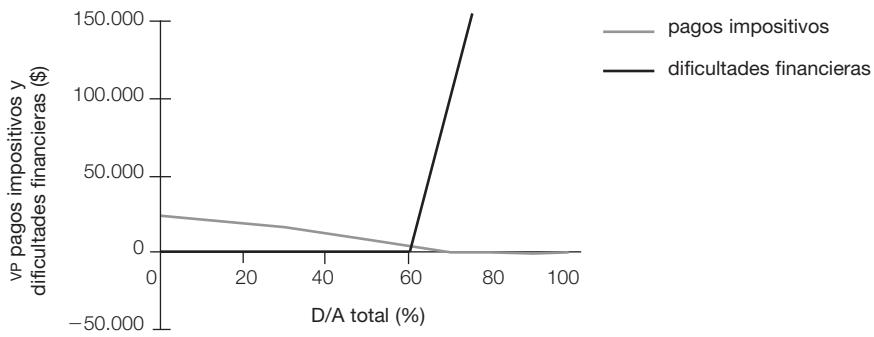


Figura 14.11. Valor presente de los pagos impositivos y costos por dificultades financieras

Tener más deuda financiera no siempre es mejor. Por ejemplo, la compañía Aceros tiene un resultado operativo muy variable, su riesgo de negocio es alto y su tasa efectiva de impuestos es mucho menor que en el caso de la compañía Astor. En un modelo de *trade-off* entre ahorros fiscales y dificultades financieras, el incentivo para usar deuda es mucho menor. Su deuda financiera alcanza a 336 millones. Analizada la estructura de capital con el modelo ECO descrito anteriormente, y las tasas de descuento de la tabla 14.5, una estructura óptima es alcanzada con un menor nivel de deuda (175 millones, D/V=20%).

| Rating estimado y tasas de interés | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| D/V (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 98 |
| D/E (%) | 0 | 11 | 25 | 43 | 67 | 100 | 150 | 233 | 400 | 900 | 4.900 |
| Deuda (\$) | 0 | 87.540 | 175.515 | 254.125 | 328.009 | 375.993 | 397.562 | 415.817 | 495.215 | 518.711 | 583.666 |
| D.(1 - t) | 0 | 78.786 | 157.964 | 228.713 | 295.208 | 338.394 | 357.806 | 374.235 | 445.693 | 466.840 | 525.300 |
| Cobertura | | | | | | | | | | | |
| EBIT (\$) | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 | 61.962 |
| Intereses (\$) | 0 | 5.821 | 12.637 | 20.838 | 30.177 | 41.171 | 53.472 | 66.323 | 78.987 | 93.109 | 104.768 |
| INS | Indeter. | 7,3 | 3,3 | 2,0 | 1,4 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| EBIT/int. | Indeter. | 10,6 | 4,9 | 3,0 | 2,1 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| Rating | AAA | AAA | A | BBB | B+ | B- | CCC | CCC | CC | C | C |
| Impuestos (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Betas | | | | | | | | | | | |
| β_u | 0,81 | 0,74 | 0,75 | 0,82 | 0,89 | 1,07 | 1,36 | 1,64 | 1,57 | 1,79 | 1,73 |
| β_e | 0,81 | 0,81 | 0,89 | 1,04 | 1,18 | 1,43 | 1,79 | 2,14 | 2,14 | 2,43 | 2,43 |
| β_d | 0,10 | 0,10 | 0,18 | 0,32 | 0,46 | 0,71 | 1,07 | 1,43 | 1,43 | 1,71 | 1,71 |
| Tasas de rendimiento esperadas (%) | | | | | | | | | | | |
| k_u | 11,65 | 11,15 | 11,20 | 11,70 | 12,20 | 13,45 | 15,45 | 17,45 | 16,95 | 18,45 | 18,05 |
| k_e' | 11,65 | 11,65 | 12,20 | 13,20 | 14,20 | 15,95 | 18,45 | 20,95 | 20,95 | 22,95 | 22,95 |
| k_d' | 6,65 | 6,65 | 7,20 | 8,20 | 9,20 | 10,95 | 13,45 | 15,95 | 15,95 | 17,95 | 17,95 |
| Flujos de efectivo (\$) | | | | | | | | | | | |
| CCF | 97.025 | 97.607 | 98.289 | 99.109 | 100.043 | 101.142 | 102.372 | 103.657 | 104.924 | 106.336 | 107.502 |
| FCF | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 | 97.025 |
| ECF | 97.025 | 91.786 | 85.652 | 78.271 | 69.866 | 59.971 | 48.900 | 37.334 | 25.937 | 13.227 | 2.734 |

| | Costo del capital (%) | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | 11,65 | 11,08 | 11,06 | 11,45 | 11,83 | 12,90 | 14,64 | 16,33 | 15,67 | 16,83 | 16,29 | |
| WACC | 11,65 | 11,15 | 11,20 | 11,70 | 12,20 | 13,45 | 15,45 | 17,45 | 16,95 | 18,45 | 18,05 | |
| Valor de la firma (\$) | | | | | | | | | | | | |
| V=E + D | 832.832 | 875.400 | 877.577 | 847.084 | 820.022 | 751.986 | 662.603 | 594.024 | 619.019 | 576.346 | 95.578 | |
| V=FCF/ku + D.t | 832.832 | 875.400 | 877.577 | 847.084 | 820.022 | 751.986 | 662.603 | 594.024 | 619.019 | 576.346 | 95.578 | |
| V=ECF/ke + D | 832.832 | 875.400 | 877.577 | 847.084 | 820.022 | 751.986 | 662.603 | 594.024 | 619.019 | 576.346 | 95.578 | |
| V=FCF/WACC | 832.832 | 875.400 | 877.577 | 847.084 | 820.022 | 751.986 | 662.603 | 594.024 | 619.019 | 576.346 | 95.578 | |
| V=CCF/WACC _{ai} | 832.832 | 875.400 | 877.577 | 847.084 | 820.022 | 751.986 | 662.603 | 594.024 | 619.019 | 576.346 | 95.578 | |
| Valores de la deuda, las acciones y el ahorro fiscal (\$) | | | | | | | | | | | | |
| vP Ahorro fisc. | 0 | 5.221 | 11.283 | 17.810 | 24.735 | 30.611 | 34.610 | 38.007 | 46.600 | 50.465 | 58.043 | |
| D | 0 | 87.540 | 175.515 | 254.125 | 328.009 | 375.993 | 397.562 | 415.817 | 495.215 | 518.711 | 583.666 | |
| E | 832.832 | 787.860 | 702.062 | 592.959 | 492.013 | 375.993 | 265.041 | 178.207 | 123.804 | 57.635 | 11.912 | |

Tabla 14.10. Estructura de capital y valor de Aceros con el modelo eco y costos por insolvencia financiera

Los valores de la compañía y el costo de capital para la firma Aceros aparecen en las figuras 14.12 y 14.13.

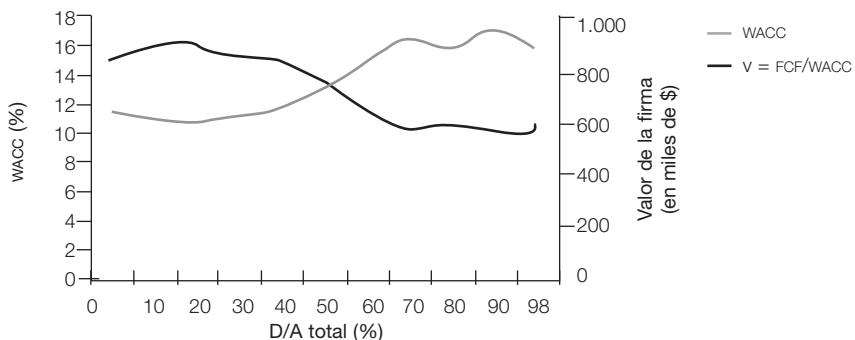


Figura 14.12. Valor de la firma y WACC de Aceros bajo las proposiciones de MM

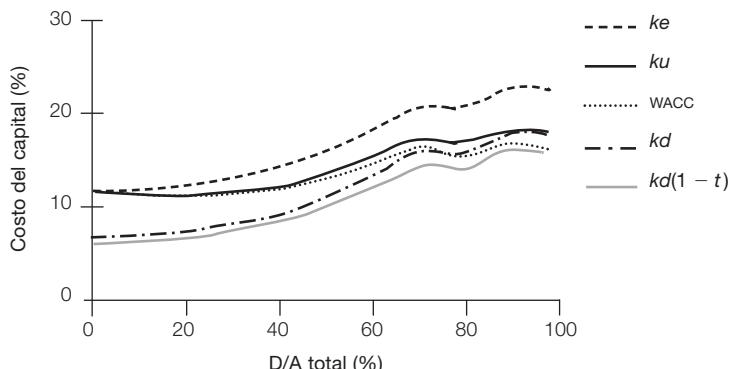


Figura 14.13. Costo del capital con el modelo eco y costos por insolvencia financiera para Aceros

El modelo para una estructura de capital plantea básicamente un intercambio entre la calificación de la obligación para una determinada relación de cobertura EBIT/intereses (*bond-rating trade-off*). Trabajamos con un mismo EBIT para distintas relaciones de endeudamiento, lo cual supone que la firma no crece. En la práctica, un modelo de esta naturaleza puede complicarse bastante más, considerando distintos escenarios económicos, para finalmente definir un rango donde se encuentre una estructura de capital óptima. La cobertura de los intereses, la calificación de la obligación y la tasa de interés fue utilizada como un punto de referencia para mensurar los costos por dificultades o insolvencia financiera. Algunos economistas financieros también han planteado otros modelos que consideran una penalización del resultado operativo y pérdidas de ahorros fiscales como forma de medir los costos por insolvencia financiera¹⁷.

¿Es aplicable una teoría de *trade-off* a las sociedades de capital cerrado?

Si bien es cierto que en las sociedades de capital cerrado no tenemos información acerca del valor de mercado, el modelo ECO puede adaptarse perfectamente a estos casos. Cuando no se tienen datos de mercado, se utiliza la hipótesis de la “negativa del activo negociado” (*market asset disclaimer*) que tratamos en el capítulo 9. Ésta nos dice que el valor de los activos no negociados en el mercado es igual a su valor intrínseco. Esto significa que el hecho de que las empresas coticen en bolsa no es un obstáculo para obtener su valor, pues podemos hacerlo con la técnica de descuento de flujo de efectivo, ya que, suponiendo que si la compañía cotizara en bolsa, su valor reflejaría el valor presente de su flujo de efectivo. Entonces podemos aplicar perfectamente el modelo que explicamos en la sección anterior: la deuda sigue ahorrando impuestos, pero el endeudamiento elevado puede traer dificultades financieras. Por otra parte, podemos extender el intercambio entre el *rating* y la tasa de interés, aun cuando la compañía no emita obligaciones, pues podemos analizar qué pasaría si lo hiciera.

No obstante, las sociedades de capital cerrado suelen ser en muchos casos empresas familiares y para hacer un análisis en el contexto de una estructura de capital óptima debemos tener presentes ciertas características observables en este tipo de empresas:

- Tienen restricciones de financiamiento.
- No suelen pensar en una estructura de capital de largo plazo.
- Generalmente, no emiten obligaciones con calificación de riesgo crediticio.

Hemos tratado la estructura de capital de la firma asumiendo el concepto tradicional de “capital”, es decir el que se le ha dado en las Finanzas Corporativas desde que se tenga memoria. En rigor, entendemos por **capital** a los **recursos permanentes de la firma** (deudas financieras de largo plazo y acciones, incluyendo también la deuda de corto plazo de carácter permanente)¹⁸. La teoría se ha orientado siempre hacia la estructura de capital antes que a la estructura “financiera”, ya que esta última expresión aparece más asociada con el financiamiento de corto plazo.

Un modelo de validez razonablemente general debería ser aplicable a cualquier compañía, por diferente que sea su tamaño. En las compañías pequeñas y medianas no suele realizarse

¹⁷ Véase Opler y Titman (1994).

¹⁸ Cuando la firma utiliza permanentemente deuda de corto plazo, esta es **permanente**.

muy a menudo un análisis de la estructura de capital óptima, ni cálculos de las ventajas impositivas que proporciona la deuda. En general, no suelen buscar aumentar el valor para el accionista realizando modificaciones importantes en la estructura de capital. En cambio, es muy común encontrar pequeñas o medianas empresas que suelen utilizar mucha deuda para financiar buenas oportunidades de crecimiento. En general, la pregunta que se hacen los directivos de este tipo de compañía es: “¿hasta donde puedo endeudar la firma para financiar el crecimiento?”. A continuación se reproduce un diálogo textual entre el principal accionista de un grupo empresario y su gerente financiero, que ilustra perfectamente esta situación.

Una vez, cuando veníamos volando de Miami a El Salvador, el principal accionista de la compañía donde actualmente trabajo me hizo una pregunta tremenda: “Leonel, ¿hasta dónde podemos endeudar la compañía” Yo le contesté que ese era uno de los grandes interrogantes que vienen estudiando importantes especialistas y que todavía no existía un criterio único. El accionista me contestó: “Estoy de acuerdo, pero le pregunto a mi gerente financiero: ¿hasta dónde podemos endeudar la compañía?” Lo que el accionista quería saber era un valor determinado (diez millones, 50 millones...), que para mí era muy difícil de contestar en ese momento; él no quería escuchar hablar del WACC, del free cash flow, o del valor de la compañía...¹⁹

Al no estar bajo la mirada del mercado de capitales, el directivo de la pequeña y mediana empresa cree que no debe preocuparse por la calificación del riesgo ni por el modo en que reacciona el mercado ante un cambio en la estructura de capital. Sin embargo, deberían hacerlo; el día que quieran vender su empresa, el interesado tendrá en cuenta la estructura de capital para definir la tasa de descuento. No es importante solamente si la deuda puede pagarse; ya hemos destacado de manera reiterada que los rendimientos exigidos a la deuda y las acciones también se incrementan debido al mayor riesgo financiero.

Hasta aquí hemos planteado cómo puede alcanzarse una estructura de capital óptima mediante un intercambio entre el ahorro fiscal y el valor de las dificultades financieras. Pero existen más *trade-off* envueltos en la decisión de la estructura de capital, tal como analizaremos en la próxima sección. Si bien no puede decirse que alguno de ellos se haya mostrado absolutamente relevante, tampoco han sido definitivamente descartados.

5. Otros puntos de referencia en la estructura de capital

Aunque el análisis del flujo de efectivo indique que la firma es capaz de manejar deuda adicional sin incrementar su posibilidad de encontrarse en dificultades financieras, esto no significa necesariamente que adquirir más deuda sea lo óptimo. Esto sólo sería cierto si el futuro fuera como lo pensamos y los escenarios representados en el modelo cubrieran todo el rango de posibilidades adversas. A continuación comentamos un listado de puntos de referencia para tener en cuenta en la decisión de estructura de capital.

Posición fiscal. En general, aquellas compañías que están en posición de pagar impuestos tendrán más incentivos para utilizar la deuda como fuente de financiamiento. La compañía debería realizar proyecciones bajo distintos escenarios para proyectar sus futuros pagos impositivos.

¹⁹ Leonel Posada Linares, gerente financiero de Pizza Hut de San Salvador, en diálogo con el principal accionista de la compañía (1998).

Calificación del riesgo. Las obligaciones emitidas por una compañía son objeto de una calificación, como hemos descrito en secciones anteriores. En el proceso de calificación, son analizadas una gran cantidad de categorías, de modo que la nota final obtenida tiene relación con la tasa de interés que luego se le exige a la obligación. Para las compañías la calificación es importante y ésta se convierte en un punto esencial para determinar la estructura de capital.

Riesgo de negocio. En el escenario de la teoría del intercambio, las compañías con resultados operativos más volátiles deberían usar menos deuda, ya que tienen mayores probabilidades de no poder cumplir sus compromisos. Sin embargo, en algunos casos se ha encontrado evidencia que sugiere lo contrario. Por ejemplo, algunas industrias con resultados variables utilizan mucha deuda²⁰ en los momentos de expansión de ventas. Tal vez se deba a que el grado de reversión del resultado operativo es también muy alto. Se dice que una empresa tiene un grado de reversión importante de sus resultados cuando el resultado del negocio sigue más que proporcionalmente al ciclo económico, pero sus resultados tienden a “regresar” para volver a situarse dentro del promedio. El grado de reversión del resultado operativo depende entonces del tipo de industria: por ejemplo, en la industria farmacéutica, un producto que nace exitoso puede serlo por varios años, mientras que en la industria del cine, el éxito de un año no garantiza el éxito de los siguientes. Pero entre un extremo y otro, existe un amplio abanico de variables.

Costos de agencia. En el marco de la estructura de capital, existe un costo de agencia cuando los accionistas, actuando como agentes de los obligacionistas, puedan expropiar riqueza de éstos mediante la sustitución de activos. Si los obligacionistas prestan dinero a la firma, suponiendo que ésta invertirá en proyectos de bajo riesgo, y finalmente el dinero se invierte en un proyecto de alto riesgo, el riesgo del préstamo se incrementa, aumentando el rendimiento exigido a la deuda y disminuyendo su valor presente. Al incrementar el riesgo de la firma se transfiere riqueza de los obligacionistas a los accionistas, que cobraron un interés bajo pensando que se invertiría con bajo riesgo.

La separación entre la propiedad y el control y los conflictos entre acreedores y accionistas pueden influir sobre las cantidades óptimas de deuda y acciones: cuanto mayor es la cantidad de acciones y menor la cantidad de deuda, el conflicto entre los gerentes y los accionistas se incrementa, pues la presión sobre las operaciones para gestionar los recursos con eficiencia y pagar la deuda es menor. A la inversa, si se usa más deuda y menos acciones, este conflicto se reduce, pero aumenta el conflicto entre accionistas y obligacionistas. El resultado neto de los costos de agencia es que el tamaño y el riesgo del flujo de efectivo futuro no es independiente de los derechos de propiedad de la firma.

Otro conflicto accionista-obligacionista ocurre con la dilución de los derechos (*claim dilution*) cuando la empresa se endeuda para comprar sus propias acciones: en este caso los accionistas tienen la posesión de la empresa con una cantidad relativamente menor de acciones y mayor de deuda; el riesgo aumenta y la disminución en el valor presente de la deuda es ganada por los accionistas.

²⁰ En Argentina la industria automotriz usó mucho la deuda durante la primera parte de los noventa, cuando el Plan de Convertibilidad Monetaria pasaba por su mejor momento y la economía crecía fuertemente. Esto coincidió con un excelente período para la industria automotriz.

Tipo de activo. Aquellas firmas que cuentan en su activo con una gran participación de intangibles o que brindan un producto sumamente especializado (computadoras, equipos sofisticados, etc.) deberían, en principio, mostrar una menor relación de endeudamiento. En una eventual quiebra, el valor de liquidación de una compañía de este tipo impondría costos más altos a sus acreedores y clientes, pues los activos principales son en gran medida la capacidad de su gente, y su valor depende de que la compañía continúe funcionando. Si la compañía deja de funcionar, son pocos los activos tangibles que están en condición de responder por la deuda. La conclusión es que la capacidad para soportar deuda no es la misma para aquellas compañías con una gran proporción de activos intangibles.

Señalamiento e información asimétrica. La teoría del señalamiento sugiere que los directivos usan la estructura de capital para mandar señales a los accionistas. Para entender esto supongamos el siguiente ejemplo: dos firmas, A y B, son idénticas excepto por los proyectos que tienen entre manos. A tiene un proyecto con un VAN positivo, mientras que B tiene un proyecto con un VAN igual a 0. Muy posiblemente, los dueños de A querrán financiar el proyecto con fondos propios para quedarse con todo el rendimiento que promete, mientras que B será indiferente a permitir que inversores externos lo financien. Generalizando, la teoría del señalamiento nos dice que **el porcentaje de accionistas financiando el proyecto puede darnos una señal de la opinión de éstos acerca de la oportunidad de inversión.**

Otro caso es el de la firma que no se encuentra bien valuada por el mercado. Imaginemos una firma que se encuentra sobrevaluada; si los accionistas lo saben querrán socios para compartir la baja cuando el mercado lo perciba. Esto explicaría por qué algunas empresas emiten acciones cuando éstas suben de precio, aunque *a priori* esto parezca contradecirse con la teoría del intercambio, donde a mayor deuda mayor es el valor para las acciones. A la inversa, una firma que se encuentre subvaluada tendría accionistas sin incentivos para colectar nuevos socios, ya que no querían compartir las ganancias cuando el valor de las acciones suba. La hipótesis del señalamiento nos dice que se emitirá deuda o acciones en función de si se quiere tener nuevos socios o no. Por lo tanto, las firmas subvaluadas emitirán deuda y las sobrevaluadas, acciones. ¿Cómo juega la información asimétrica? Si los directivos emiten acciones cuando el precio de las acciones está sobrevaluado y viceversa, existe la posibilidad de que los inversores lo perciban y reaccionen negativamente a una nueva emisión. Si los precios de las acciones bajan cuando se anuncia una nueva emisión de acciones y viceversa cuando se anuncia una recompra, la información asimétrica puede afectar el valor de mercado de la compañía²¹.

Flexibilidad financiera y estrategia de la compañía. Cuánto más endeudada se encuentre la firma, también se encontrará más sujeta a restricciones (*covenants*) que le imponen sus acreedores, lo cual reduce su margen para la elección de políticas de inversión, operativas y de financiamiento, al mismo tiempo que reduce su capacidad para responder a cambios en el escenario económico. En ese sentido, mantener reservas financieras tiene sus beneficios. En primer lugar, proveen mayor autonomía financiera a la firma y permiten manejar un margen de error. La reducción en el margen de maniobra operativo y financiero puede ser costoso, particularmente

²¹ Myers puntualiza una diferencia importante entre accionistas y obligacionistas: los accionistas tienden a ver el valor de la firma como el valor presente de los futuros ingresos; los obligacionistas tienden a ver el valor de la firma en términos de activos tangibles.

en aquellas compañías que compiten en mercados cuyos factores se encuentran en permanente cambio o con productos en permanente cambio (mercados en proceso de desregulación, alta tecnología, competidores esparcidos a lo largo del mundo). Este tipo de compañías podrían encontrar valioso mantener una reserva financiera, ya que contarían con un margen de autonomía mayor para superar un embate de sus competidores, que podrían operar en el mercado para aumentar su participación en él (rebajando precios, aumentando la publicidad, etc.). Tal vez, contar con significativas reservas financieras pueden hacer que los competidores no perciban a la empresa como una presa fácil. De todas formas, las reservas financieras no salvan a la empresa de la quiebra. En un período adverso, sólo cubren a la firma hasta que se emiten más acciones para restaurar la solvencia, siempre que pueda hacerlo a un precio justo. El peligro para las firmas muy endeudadas es que se pueden ver forzadas a emitir nuevas acciones a un precio que no refleje el verdadero valor de éstas en cuanto a la proyección de la compañía en el largo plazo. Si el mercado fuera eficiente, y las acciones pudieran ser colocadas en todo momento a un precio justo, la firma podría mantener un mínimo inventario de reservas financieras. Los factores que influyen sobre el tamaño de las reservas financieras están dados por la credibilidad de la compañía y el acceso al mercado de capitales en condiciones razonables. En general, este problema es menor para las grandes compañías que cotizan en Bolsa en relación con las compañías nuevas y las pequeñas, o incluso aquellas cuyas acciones no cotizan con mucha frecuencia. En general, estas compañías son más propensas a tener un problema de credibilidad y deberían mantener una mayor reserva financiera.

Control. La pérdida de control en una situación de compra apalancada (“leveraged buyout”) es factible cuando el paquete accionario está muy atomizado y el adquirente puede obtener el control de la compañía con menos acciones. La compañía podría evitar dicha situación usando más deuda y menos acciones, haciendo más difícil que el adquirente se alce con las acciones suficientes para obtener el control.

La visión del orden de jerarquía. Hasta el momento hemos descrito la estructura de capital como una serie de intercambios: ahorros impositivos *versus* costos por insolvencia financiera, costos de agencia entre accionistas y gerentes, costos de agencia entre accionistas y obligacionistas y también hemos señalado otros factores que pueden incidir en la estructura de capital. Se han realizado una gran cantidad de investigaciones buscando probar la incidencia de estos factores, pero ninguno de ellos ha sido tan contundente para encontrar una situación manifiesta como la del “orden de jerarquía”, que plantea que las compañías siguen un orden bien definido para financiar una inversión:

1. Recursos internos.
2. Deuda.
3. Emisión de acciones.

Las explicaciones para justificar el orden de jerarquía señalan que las firmas rentables prefieren crecer con recursos propios antes que embarcarse en largos procesos de emisión de títulos y enfrentarse a la mirada del mercado de capitales. Otra justificación señala que, debido a los costos de transacción y al tiempo requerido para alterar la estructura de capital, puede que

transcurran largos períodos hasta que la firma ajuste el nivel óptimo de deuda y prefiera utilizar primero los recursos internos y no pagar costos de emisión. Agotados los recursos internos, los directivos prefieren la deuda, para evitar los costos de información asimétrica.

Parecería que en la visión del orden de jerarquía no hay una estructura de capital bien definida, porque hay dos clases de capital propio, interno y externo, uno en la cima del orden de jerarquía y otro en el piso.

Un estudio realizado en Argentina durante el período 1994-1997²² demostró que las empresas argentinas siguen un orden de jerarquía en sus decisiones financieras: se tomó una muestra de 100 empresas cotizantes y no cotizantes en Bolsa y se observó que las firmas con mayor crecimiento utilizaban primero los recursos internos y cuando buscaban recursos externos, preferían la deuda a las acciones. A medida que el crecimiento se reducía, era evidente que hacían menos uso del capital propio en forma de nuevas emisiones de acciones. El orden de jerarquía refleja la necesidad de capital de la firma: las empresas que más crecieron y precisaron más capital usaron las tres fuentes; a medida que el crecimiento era menor, y por lo tanto menor la necesidad de capital, las empresas primero abandonaban la ampliación de capital propio y, por último, las empresas que mostraron las tasas más bajas de crecimiento no sólo no utilizaron capital externo, sino que varias de ellas redujeron su endeudamiento.

Resumen

Existe una estructura de capital óptima o, al menos, un rango óptimo, donde los beneficios y los costos de la deuda se compensan y el precio de las acciones alcanza un máximo. Esto significa que podemos crear valor a partir de la decisión de estructura de capital. Un camino posible es plantear distintos niveles de endeudamiento para ver cómo se compensan las ventajas fiscales con la calificación que obtienen las obligaciones de la compañía para una determinada cobertura de intereses.

La cobertura de intereses funciona en el modelo ECO como un punto de referencia de posibles costos por insolvencia financiera. Pero, además del análisis cuantitativo, existen otros factores para tener en cuenta en la estructura de capital. Los directivos a veces se endeudan por debajo del nivel óptimo para mantener una reserva de endeudamiento que les otorgue flexibilidad ante un cambio en el escenario económico o que les permita maximizar el valor en el largo plazo. Otros aspectos como el control, la información asimétrica, los costos de agencia, el riesgo de negocio y el tipo de activo han sido señalados como factores relevantes, si bien la investigación empírica no es concluyente al respecto. En cambio, sí ha sido detectado un orden de jerarquía en las decisiones de financiamiento, ya que los directivos siempre prefieren agotar primero los recursos internos para financiar las nuevas inversiones, y sólo después utilizan los recursos externos, comenzando por la deuda y, finalmente, emitiendo acciones.

²² Véase López Dumrauf (2000).

Caso de aplicación del mundo real: el cambio en la estructura de capital de Telecom (TEO) y Telefónica de Argentina (TASA)

Las empresas que actúan en mercados emergentes, y mantienen cuentas por pagar en moneda extranjera y cuentas por cobrar en pesos, enfrentan un problema de “hoja de balance” cuando la moneda nacional se devalúa y la deuda aumenta su valor en moneda doméstica. En esos casos, independientemente del desempeño operativo, los compromisos en moneda doméstica aumentan. Eso fue lo que ocurrió en 2002 en Argentina, cuando se devaluó la moneda nacional y las deudas en dólares triplicaron su valor, lo que llevó a varias empresas al *default*. Por ejemplo, las dos compañías telefónicas, Telecom y Telefónica de Argentina, mantenían importantes deudas financieras en moneda extranjera en su estructura de capital. Adicionalmente, el Gobierno congeló parte de las tarifas cobradas por los servicios, agravando el problema que planteaba un incremento general de la deuda financiera, que había dejado a las dos compañías muy endeudadas. Las estrategias que ambas siguieron para enfrentar el problema fueron diferentes, tal como explicaremos a continuación.

Ambas compañías generaban un buen flujo de caja, ya que cobraban de sus clientes más rápido de lo que pagaban a sus proveedores y, prácticamente, no tenían inventarios. Sin embargo, el aumento de la deuda financiera planteaba un serio problema. Telefónica de Argentina no entró en cesación de pagos, ya que su casa matriz le prestó el dinero para honrar la deuda financiera. En 2003 la economía argentina comenzó a recuperarse pero, como el congelamiento de parte de sus ingresos no alentaba nuevas inversiones, Telefónica decidió devolver el dinero a los accionistas. En 2006, realizó una reducción voluntaria del capital social de la Sociedad, pasando este capital de \$1.746 millones a \$698 millones. A los fines de la implementación de la reducción voluntaria de capital social y, en forma simultánea, con fecha 22 de diciembre de 2006, la Sociedad puso a disposición de los accionistas la suma de \$0,60 en efectivo y la cantidad de cuatro nuevas acciones de valor nominal \$0,10 por cada acción de valor nominal \$1 que poseía cada accionista previo a la reducción de capital. Consecuentemente, las acciones de valor nominal \$1 quedaron canceladas. La buena generación de flujo de caja le permitiría de manera posterior ir amortizando la deuda para devolver la relación de endeudamiento a un nivel similar al de la industria.



Estructura de capital de TASA, antes y después de la reducción de capital, sobre valores contables

Telecom no pudo honrar la deuda financiera y entró en el *default* más grande (US\$ 4.0 Bn) de una compañía privada en Argentina. Uno de los accionistas se fue del país (France Telecom) y Telecom Italia, el otro accionista importante, tenía un alto endeudamiento en su casa matriz y, además, siempre mantuvo una política de autofinanciamiento para sus filiales. Por lo tanto, la estrategia de reestructuración tuvo que ser totalmente distinta. En realidad, Telecom no tuvo muchas opciones y renegoció exitosamente la totalidad de su deuda con los tenedores (acción que Telefónica no realizó). En la reestructuración se impusieron compromisos (*covenants*) que exigían que por cada peso de dividendo que se pagara en el futuro, previamente debían cancelarse más de 2 pesos de la deuda reestructurada. Además, la fuerte pérdida ocasionada en 2002 con la devaluación extinguió la reserva legal y dejó a la compañía con pérdidas acumuladas. La recuperación de la economía argentina a partir de 2003 le permitió disminuir los pasivos financieros rápidamente, hasta casi extinguirlos en 2009. ¿Por qué Telecom redujo la deuda financiera mientras que Telefónica no? Antes de pagar dividendos, debía pagar a los acreedores (debido a los *covenants* contratados), reconstituir la reserva legal y los resultados acumulados. Adicionalmente, no operaba el incentivo del ahorro fiscal que proporcionaba la deuda, ya que la compañía acumulaba un quebranto en el impuesto a las ganancias. Como se aprecia, las decisiones de estructura de capital en la vida real suelen estar influidas por diversos factores y no pueden resumirse a una fórmula.

Preguntas

1. Conteste verdadero o falso:
 - a) La ecuación del CAPM considera los costos por insolvencia financiera.
 - b) Un coeficiente Beta desapalancado es el que corresponde a una firma que no tiene deuda financiera.
 - c) Para una firma que tiene deuda, el coeficiente Beta observado contiene el riesgo financiero.
 - d) Si se cumplen las proposiciones de MM con el CAPM, a medida que aumenta el endeudamiento, debe aumentar k_u .
 - e) El *free cash flow* debe siempre descontarse con el WACC antes de impuestos.
 - f) El único método de valuación que muestra el valor que generan las decisiones de financiamiento es el APV.
 - g) El *equity cash flow* incorpora el ahorro fiscal.
2. ¿En qué se diferencian el *free cash flow* de la firma y el *capital cash flow*?
3. Explique si es correcto el uso de la ecuación $E = ECF/ke$ para calcular el valor de las acciones en una firma que no crece.
4. ¿Es posible que una firma presente una baja cobertura EBIT/intereses y tenga calificación “*investment grade*”?
5. ¿Cuál es la diferencia entre el riesgo de negocio y el riesgo financiero? ¿Cómo pueden ser medidos en un marco de riesgo de mercado?
6. Suponga que no hay costos de insolvencia financiera **ni impuestos** y el riesgo de los activos, medido por el Beta desapalancado, se mantiene constante. En ese caso, ¿un incremento o un descenso de la tasa de interés de la deuda afectaría el valor de la compañía?
7. Con relación a la pregunta anterior, si existieran costos por insolvencia financiera y esto provocara un incremento en el riesgo de los activos, ¿tendría efecto sobre el valor de la compañía un aumento en la tasa de interés de la deuda? ¿De qué forma?
8. ¿Cuál es la principal limitación de un análisis de tipo estático para la estructura de capital óptima?
9. ¿La estructura de capital percibida como óptima es un porcentaje determinado o un rango?
10. Además de los impuestos y los costos de insolvencia financiera, ¿qué otros factores deben considerar los directivos para el diseño de la estructura de capital?

Problemas

1. Usted debe calcular el valor de la empresa Alfa con el método de descuento de flujo de efectivo. Dicha empresa cotiza en Bolsa y presenta los siguientes datos:

| | |
|------------------|----|
| EBIT | 20 |
| Intereses | -5 |
| EBT | 15 |
| Impuestos (40 %) | -6 |
| Utilidad neta | 9 |

La firma distribuye en forma de dividendos la totalidad de las utilidades e invierte en activos fijos el total de la depreciación. Posee una deuda de \$ 100 a una tasa de interés $kd = 5\%$ (la deuda es considerada libre de riesgo).

Información correspondiente al mercado de capitales: $\beta_e = 1,2$ $rf = 5\%$ $rm = 12\%$

Usted debe valuar la empresa por los cuatro métodos tradicionales de descuento de flujo de efectivo (ECF, FCF, CCF y APV), suponiendo que se cumplen las proposiciones de MM con impuestos.

Realice además una prueba de equivalencia de los métodos.

2. Con los datos del ejercicio anterior, usted debe recalcular el valor de la compañía para tres relaciones de endeudamiento deuda/activo total (0%, 50% y 80%). Utilizando una planilla de cálculo y el procedimiento del WACC approach obtenga los valores de la compañía por los cuatro métodos de valuación por descuento de flujos, suponiendo que se cumplen las proposiciones de MM con impuestos. Comente por qué no surge una estructura de capital óptima en el análisis.
3. Ahora recalcule, utilizando una planilla de cálculo, los valores de la compañía Alfa suponiendo que las tasas de descuento son las que aparecen en la siguiente tabla.

| EBIT/intereses entre | hasta | kd (%) | ke (%) |
|----------------------|-------|----------|----------|
| 0,5 | 0,67 | 20 | 25 |
| 0,67 | 0,87 | 17 | 22 |
| 0,87 | 1,27 | 15 | 19,5 |
| 1,27 | 1,57 | 12 | 17 |
| 1,57 | 1,87 | 10 | 15 |
| 1,87 | 2,17 | 8,5 | 13,5 |
| 2,17 | 2,76 | 8 | 13 |
| 2,76 | 3,29 | 7,5 | 12,5 |
| 3,29 | 4,49 | 5 | 12 |

4. El EBIT esperado de la compañía San Gonzalo sigue la siguiente distribución:

| Probabilidad (%) | EBIT (\$) |
|------------------|-----------|
| 25 | 5.000 |
| 50 | 15.000 |
| 25 | 30.000 |

La compañía precisa de \$ 50.000.000 para financiar sus activos y tiene dos alternativas de financiamiento: a) todo acciones, o b) \$ 25.000.000 de deuda a 12%, más \$25.000.000 en acciones. La compañía no crecerá de aquí en más. Usted debe calcular y completar:

- a) El ROE y el ratio EBIT/activo total (debe construir estados de resultados parciales para cada alternativa de financiamiento y nivel de EBIT, usando la tabla que sigue como guía).
- b) Comente la relación riesgo/rendimiento para las dos alternativas de financiamiento y el desvío estándar del ROE bajo cada alternativa.

| | Todo acciones | | 50% deuda y 50% acciones | | | | |
|-------------------|---------------|------------|--------------------------|-----------|------------|------------|------|
| Probabilidad | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,25 |
| EBIT | 5.000.000 | 15.000.000 | 25.000.000 | 5.000.000 | 15.000.000 | 30.000.000 | |
| Intereses | 0 | 0 | 0 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | |
| EBIT | 5.000.000 | 15.000.000 | 25.000.000 | 2.000.000 | 12.000.000 | 27.000.000 | |
| Impuestos | 2.000.000 | 6.000.000 | 10.000.000 | 800.000 | 4.800.000 | 10.800.000 | |
| Utilidad neta | X | 9.000.000 | 15.000.000 | 1.200.000 | 7.200.000 | 16.200.000 | |
| ROE | | 6% | 18% | 30% | | | |
| EBIT/activo total | | | | | | | |
| E (ROE) | | | | | | | |
| S (ROE) | | | | | | | |
| CV | | | | | | | |

ROE y desvío estándar bajo diferentes alternativas de financiamiento de San Gonzalo

5. Describa brevemente la secuencia de eventos que ocurrirían si San Gonzalo decide utilizar solamente acciones para financiarse.
6. Use los datos de la próxima tabla como base para un análisis del valor de la compañía San Gonzalo y realice los siguientes ejercicios:
 - a) Estime el precio de la compañía para los seis niveles de deuda de la tabla, utilizando las tasas k_d y k_e , y suponiendo que la cantidad de deuda es perpetua y permanece constante.
 - b) Calcule cuántas acciones permanecerán después de la capitalización en cada escenario.
 - c) Considere los seis niveles de endeudamiento y conteste: ¿cuál es la estructura de capital óptima?

| Deuda (en millones de \$) | k_d (%) | k_e (%) | E | V | D%V | Precio acción (\$) | WACC | Número de acciones |
|---------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----|--------------------|------|--------------------|
| 0 | 0 | 17 | 50.000.000 | 50.000.000 | 0 | 5 | 17% | 10.000.000 |
| 12,5 | 12 | 17 | | | | | | |
| 25 | 15 | 21 | | | | | | |
| 37,5 | 18 | 24 | | | | | | |
| 50 | 22 | 28 | | | | | | |
| 62,5 | 27 | 33 | | | | | | |

Valor de la compañía, WACC, EPS, precio de la acción y cantidad de acciones para diferentes niveles de deuda para San Gonzalo

7. Suponga que San Gonzalo ahora aumenta su endeudamiento en \$ 25.000.000: ¿Cuál sería la cantidad y el precio de las acciones si San Gonzalo hubiera incrementado su deuda en \$ 25.000.000 y usado la mitad para refundir la emisión existente y la otra mitad para recomprar acciones?
8. La mayoría de los gerentes quieren conocer el impacto en las ganancias por acción (EPS). Calcule el EPS y el WACC para cada nivel de deuda, suponiendo que San Gonzalo comienza con deuda cero.



*"Free cash flow negativo es felicidad,
siempre y cuando pueda invertirse con un
rendimiento superior al costo de capital"*

Capítulo 15

Creación de valor con las decisiones financieras

Introducción

Las Finanzas deben ocuparse de crear valor para el accionista. En este capítulo se revisan las decisiones que conducen a la creación de valor. Las compañías suelen utilizar a veces diferentes **funciones objetivo**, que se basan en maximizar una ganancia o mejorar algún ratio de rentabilidad. Como no todas ellas conducen a la creación de valor, nos ocuparemos primero de explicar cuáles son las medidas que no funcionan. Luego revisaremos las principales decisiones financieras e identificaremos los principales conductores de valor que descansan en las decisiones de inversión, financiamiento, desinversión y en la política de dividendos. En la última década muchas compañías han adoptado algunos sistemas integrados de gerencia del tipo "**management basado en el valor**" para medir el desempeño. Uno de los métodos de este tipo que ha crecido mucho en popularidad es el EVA® (*Economic Value Added*), que es descripto en la tercera sección. La descripción del EVA® será muy útil para integrar una cantidad de conceptos que hemos analizado en capítulos anteriores.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Comprender por qué algunas medidas de desempeño pueden inducir a decisiones equivocadas y destruir valor para la compañía.
- Entender cómo crear valor con las decisiones de inversión, financiamiento y desinversión.
- Comprender las interrelaciones entre las decisiones de inversión y financiamiento.

1. Medidas equivocadas del desempeño de la compañía

En el primer capítulo de este libro dijimos y subrayamos que el objetivo de las Finanzas debía ser la maximización del valor para el accionista. Si bien ese objetivo es aceptado en general por practicantes y académicos, en la vida real algunas compañías adoptan medidas de desempeño que poco tienen que ver con el valor. No es raro encontrar compañías que miden su desempeño con alguna categoría de ganancias, representada por un ratio o una ganancia absoluta.

Las ganancias son importantes, pero debe tenerse cuidado, pues una función objetivo basada en éstas puede conducir a decisiones erróneas. Es frecuente encontrar algunas situaciones donde se destruye valor, como las siguientes:

- Aceptar proyectos de inversión totalmente apalancados, debido a que su tasa interna de retorno (TIR) es superior al costo de la deuda.
- Aceptar proyectos de inversión porque producen aumentos en las ganancias de la compañía.
- Percibir el crecimiento de la compañía como algo positivo, ya que las ganancias se incrementan y, a la vez, aumenta la participación en el mercado.
- Postergar una decisión de desinversión porque la unidad de negocio genera “alguna ganancia” y “todo suma”.
- Medir el desempeño de la compañía en alguna medida de rendimiento como el ROE, ROTA, ROA, etcétera.
- Privilegiar, en las operaciones de corto plazo, la rentabilidad sobre el plazo de cobranza.

Muchas de estas decisiones provienen de medidas de desempeño que se han convertido en verdaderos “mitos”. Por ejemplo, algunas compañías establecen metas basadas en alguna medida de rentabilidad y se esmeran para alcanzar guarismos “adecuados” para estas medidas. Utilizaremos ejemplos sencillos para describir cada una de estas medidas de desempeño y mostraremos cómo pueden conducir a decisiones equivocadas.

Mito número uno: aumentar las ganancias siempre es bueno

Existe cierta creencia acerca de que el incremento en las ganancias contables siempre es bueno. Esta visión adolece de dos defectos: 1) se basa en cifras que están sujetas a las distorsiones contables y 2) no tienen en cuenta el valor tiempo del dinero. Por ejemplo, una firma podría decidir llevar a cabo un proyecto simplemente porque le permite incrementar las ganancias de la compañía y otras medidas de rendimiento contable como el ROE, las ganancias por acción e inclusive los dividendos.

Ejemplo: la firma Unlever se financia totalmente con capital propio y cuenta con una oportunidad de inversión, que decide llevar adelante debido a que le permitirá incrementar:

- El resultado operativo.
- La utilidad neta.

- El ROE.
- Las ganancias por acción.
- Los dividendos para sus accionistas.

El proyecto tiene el mismo riesgo que la compañía en su conjunto y, como ésta se encuentra totalmente financiada con acciones comunes, la tasa de rendimiento que se le debe exigir al proyecto es el costo de oportunidad de los accionistas, que en este caso es de 15%. En la tabla 15.1 se describen los resultados y ratios con el negocio actual y con la nueva inversión:

| | Negocio actual | Nueva inversión | Negocio actual + nueva inversión | Variación |
|---------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| Cantidad de acciones | 100 | 50 | 150 | |
| Ventas (\$) | 1.400 | 650 | 2.050 | |
| Resultado operativo (\$) | 167 | 100 | 267 | Aumento |
| Impuestos 40% (\$) | 67 | 40 | 107 | |
| Utilidad neta(\$) | 100 | 60 | 160 | Aumento |
| Capital invertido (\$) | 1.000 | 500 | 1.500 | |
| ROE (%) | 10 | 12 | 11 | Aumento |
| Ganancias por acción (\$) | 1 | 1,20 | 1,07 | Aumento |
| Dividendos (\$) | 100 | 60 | 160 | Aumento |
| VP flujo de efectivo | 667 | -100 | 567 | Disminución |

Tabla 15.1. Impacto de la nueva inversión en los resultados de la compañía

A partir de la tabla 15.1 se observa que incorporar la nueva inversión permite incrementar todas las categorías contables de rendimiento: el resultado operativo, la utilidad neta, el ROE, las ganancias por acción y los dividendos. La única categoría que disminuye es el valor presente del flujo de efectivo, según se muestra a continuación. Para facilitar el razonamiento, supondremos corrientes perpetuas de resultados y flujos de efectivo, lo cual significa asumir que el crecimiento será nulo a partir de este momento. La compañía se financia enteramente con capital propio. Considerando que el rendimiento esperado por los accionistas es de 15%, el valor del negocio actual (V_0) es de:

$$V_0 = \frac{100}{0,15} = 667$$

La nueva inversión destruye valor por \$ 100, pues el valor actual neto (VAN) es negativo cuando tenemos en cuenta el costo del capital:

$$VAN = \frac{60}{0,15} - 500 = -100$$

Y el nuevo valor de la compañía se reduce en el valor del VAN negativo:

$$V_1 = V_0 + VAN = 667 - 100 = 567$$

Obviamente, luego de realizar el proyecto, el valor de la compañía es de \$ 567. En este ejemplo era muy obvio que no era conveniente realizar el proyecto, si el VAN era calculado previamente. Pero como veremos a continuación, existen otras situaciones en las cuales se cometan errores similares.

Mito número dos: aumentar el ROE

El ROE es una medida muy popular entre analistas y directivos. Tal vez esto se deba a que –de la misma forma que otros ratios similares– es una medida que se obtiene simplemente comparando el último renglón del estado de resultados (la utilidad neta) con el último renglón del balance (el patrimonio neto). Sin embargo, el ROE adolece de dos inconvenientes que no pueden soslayarse y que surgen inmediatamente: 1) se encuentra influido por las prácticas contables y 2) es “contaminado” por la estructura de capital.

Los criterios contables de valuación pueden distorsionar los resultados de muchas maneras, ya sea a partir de los criterios para valuar inventarios, las previsiones, los métodos de amortización o las formas de contabilizar un gasto en investigación y desarrollo, entre otras. Pero el ROE es más vulnerable que otras medidas de rentabilidad, ya que no establece una buena relación entre el resultado que genera el negocio y el capital empleado para producirlo. Por un lado, la estructura de capital afecta al ROE en el numerador a partir de la utilidad neta y en el denominador a través del patrimonio neto. La primera puede mejorar o empeorar por resultados financieros como diferencias de cambio, resultados por tenencia y también “otros ingresos y egresos” no vinculados directamente a la operación. En el caso del patrimonio neto, su tamaño se ve afectado por el apalancamiento financiero y también podrían existir activos no operativos como inmuebles o caja en exceso que no producen resultados operativos. El ROE puede mejorar cuando se produce un descenso en las tasas de interés por un cambio en el mercado monetario, sin que esto signifique una mejora del desempeño de la compañía. Pero lo más grave es que aunque el ROE aumente, la firma aún puede estar destruyendo valor, como vimos en el ejemplo anterior.

Mito número tres: la deuda barata

Como vimos en el capítulo 12, cada proyecto debe evaluarse según su propio costo de oportunidad, que se encuentra representado por el rendimiento de una alternativa con riesgo comparable. El WACC de la empresa es la tasa de descuento apropiada sólo para aquellos proyectos que tienen el mismo riesgo que los proyectos existentes y que son financiados con la misma mezcla de financiamiento; pero no para aquellos que son más seguros o más arriesgados que los existentes.

Imaginemos que usted, como director financiero, ha detectado un proyecto que demanda una inversión de \$ 100 y genera un rendimiento de 20% al año. El proyecto es arriesgado, pero usted puede financiarlo totalmente endeudando la empresa a 10%. El rendimiento de otras inversiones con riesgo similar es de 30%. Como usted financia la inversión con deuda, su inversión de capital propio sería igual a cero, pero al cabo de un año usted cobraría la diferencia entre el flujo de efectivo que devuelve el proyecto y la restitución del préstamo con sus intereses ($120 - 110 = 10$). En la figura 15.1 aparece el flujo de efectivo del capital propio:

| | 0 | 1 año |
|------------|------------|----------------------------|
| Inversión | – 100 | Flujo de efectivo proyecto |
| Deuda | <u>100</u> | Pago int. + capital |
| Desembolso | 0 | Rendimiento |

| | | | |
|------------|------------|----------------------------|-------|
| Inversión | – 100 | Flujo de efectivo proyecto | 120 |
| Deuda | <u>100</u> | Pago int. + capital | – 110 |
| Desembolso | 0 | Rendimiento | 10 |

Figura 15.1. Flujo de efectivo del capital propio

Usted ha ganado \$ 10 sin invertir absolutamente nada. ¿Cuál es su tasa de retorno? Infinita; usted no puede determinarla, puesto que su inversión es cero pero ha ganado algo. *A priori*, esta inversión parece un regalo del cielo que no debe desaprovecharse. Cuando usted analiza un proyecto con la regla del VAN, lo acepta en la medida que éste sea positivo. La primera confusión surge cuando hay que determinar la tasa “obstáculo”, esto es la tasa de descuento que tenemos que utilizar para el proyecto en cuestión. En nuestro caso, el rendimiento del proyecto supera al costo de la deuda y, por lo tanto, debería aceptarse. Sin embargo, esto deja de lado un principio fundamental: **el verdadero costo de capital depende del uso que se hace de él.**

Si los accionistas pueden conseguir un proyecto con riesgo similar, pero que rinde 30%, le dirán al gerente financiero que está muy bien obtener una tasa de rendimiento de 20% , pero que 30% es mejor. ¿Cuál es el costo de capital para analizar el proyecto? ¡30%! De esta forma, descontando el flujo de efectivo del proyecto con 30% observamos que su VAN es negativo y la empresa destruye valor por \$ 7,69:

$$-100 + \frac{120}{(1,30)} = -7,69$$

La equivocación provenía de descontar el flujo de efectivo del proyecto con 10%, pero el costo de la deuda no es el costo marginal en este caso. Para evitar equivocarse al seleccionar un proyecto, siempre hay que tener presente que **no debe confundirse el origen de los recursos con el uso que se hace de éstos**. En otras palabras, un mal proyecto no se transforma en un buen proyecto simplemente por el hecho de que pueda financiarse con deuda barata.

Mito número cuatro: el crecimiento

El crecimiento no siempre significa algo bueno. De hecho, en algunos casos puede ser mejor que la compañía no crezca, ya que al hacerlo podría destruir valor. **Para que el crecimiento signifique algo bueno, el rendimiento del capital invertido en la compañía debe superar el costo de éste.** Como pueden darse diversas alternativas, y de cada una de ellas se aprende un poco, comenzaremos describiendo el caso extremo, donde el rendimiento del capital es igual a su costo y la compañía no crece. Luego veremos otros casos.

Caso 1. La compañía A: sin crecimiento ni creación de valor. El rendimiento sobre el capital invertido iguala el costo del capital ($ROIC = WACC$).

En la tabla 15.2 se observa que cuando el rendimiento sobre el capital invertido (RoIC, *return on invested capital*) iguala al WACC (la compañía A se financia con capital propio y, por lo tanto, el WACC es igual al rendimiento de oportunidad del accionista) y no hay crecimiento, la compañía no agrega valor, ya que el valor presente del *free cash flow* es igual al capital invertido (\$ 10.000):

| Crecimiento (g) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| NOPAT (\$) | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Capital invertido (\$) | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |
| FCF (\$) | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| ROIC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| WACC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| VP FCF (\$) | 10.000 | | | | |

Nota: NOPAT, *net operating profit after taxes* (resultado operativo después de impuestos)

Tabla 15.2. Valor de la compañía A por descuento de flujos cuando RoIC = WACC y $g = 0\%$

La consultora Stern & Stewart de Nueva York se refiere al resultado operativo después de los impuestos que gravan las operaciones de la firma como NOPAT, sigla que adoptaremos por comodidad en otros ejemplos de este capítulo, donde el concepto será analizado en profundidad. En la figura 15.2 el NOPAT y el *free cash flow* aparecen superpuestos. Es el típico caso de aquellas firmas que distribuyen todas sus ganancias como dividendos, ya que alcanzaron su techo de crecimiento. En el caso de la compañía A, como la firma se financia enteramente con capital propio, NOPAT = FCF = dividendos. **La firma A no crece en tamaño ni en valor.**

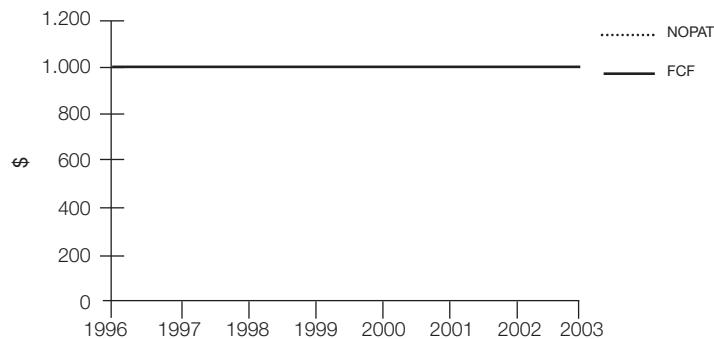


Figura 15.2 NOPAT y FCF en una firma que no crece y RoIC = WACC

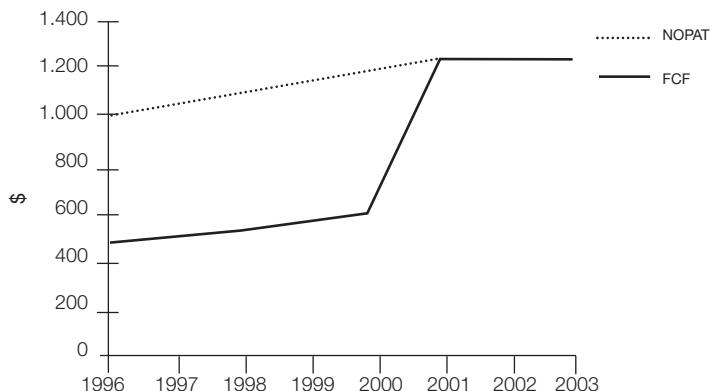
Caso 2. La compañía B: con crecimiento pero sin creación de valor. El rendimiento sobre el capital invertido iguala el costo del capital ($RoIC = WACC$).

En este caso, la compañía B crece a una tasa de 5% anual durante cinco años (1997-2001) pero tampoco crea valor, pues, si bien reinvierte las utilidades, lo hace con un rendimiento igual al costo del capital. Las inversiones netas representan las exigencias de inversión en capital de trabajo y activos fijos que demanda el crecimiento. En la tabla 15.3 puede observarse que también aquí el valor presente del FCF iguala el valor del capital invertido en el momento cero (1996):

| Crecimiento (g) | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| NOPAT (\$) | 1.000 | 1.050 | 1.103 | 1.158 | 1.216 |
| Capital invertido (\$) | 10.000 | 10.500 | 11.025 | 11.576 | 12.155 |
| Inversiones netas (\$) | 500 | 525 | 551 | 579 | 608 |
| FCF (\$) | 500 | 525 | 551 | 579 | 608 |
| ROIC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| WACC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| VP FCF (\$) | 10.000 | | | | |

Tabla 15.3. Valor de la compañía B por método de descuento de flujos cuando ROIC = WACC y $g = 5\%$

Ahora puede observarse en la figura 15.3 que el NOPAT es mayor que el FCF en los primeros años, durante los cuales la firma invierte dinero en activos fijos y de trabajo. Sin embargo, se igualan al final del año 2001, cuando la compañía alcanza un **estado estacionario** y deja de crecer, momento en que cesan las exigencias de inversión. Es el caso de las compañías que presentan un crecimiento moderado los primeros años de vida, hasta que la competencia y los productos sustitutos detienen el crecimiento o éste continúa, pero a tasas generalmente más bajas, relacionadas con la economía en la que opera la empresa. En este ejemplo, **la firma B crece en tamaño, pero no en valor.**

**Figura 15.3. NOPAT y FCF cuando la firma crece y ROIC = WACC**

Caso 3. La compañía C: crecimiento con destrucción de valor. El rendimiento sobre el capital invertido es menor que el costo del capital ($ROIC < WACC$).

En este ejemplo, la firma C crece vigorosamente a 25% anual hasta el año 2001, pero como el ROIC es inferior al WACC, destruye valor permanentemente. Comenzando con un capital invertido de \$ 10.000 en 1996, el valor presente del FCF es de \$ 5.262. Cuando el rendimiento del capital es inferior al costo de éste, el crecimiento empeora las cosas. La reacción inmediata es: ¡por favor, pare de crecer! **La firma C crece en tamaño, pero a costa de destruir el valor permanentemente.**

| Crecimiento (g) | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NOPAT (\$) | 800 | 1.000 | 1.250 | 1.563 | 1.953 | 2.441 |
| Capital invertido (\$) | 10.000 | 12.500 | 15.625 | 19.531 | 24.414 | 30.518 |
| Inversiones netas (\$) | 2.500 | 3.125 | 3.906 | 4.883 | 6.104 | 0 |
| FCF (\$) | -1.700 | -2.125 | -2.656 | -3.320 | -4.150 | 2.441 |
| ROIC (%) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| WACC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| VP FCF (\$) | 5.017 | | | | | |

Tabla 15.4. Valor de la compañía C por método de descuento de flujos cuando ROIC < WACC y $g = 25\%$

En la figura 15.4 se observa que el FCF es negativo durante el período de crecimiento y se junta con el NOPAT cuando cesa el crecimiento y las exigencias de inversión desaparecen. Si bien la compañía comenzó invirtiendo un capital de \$ 10.000, hoy su valor es de \$ 5.017, por lo tanto ha destruido valor por \$ 4.983 (10.000 – 5.017).

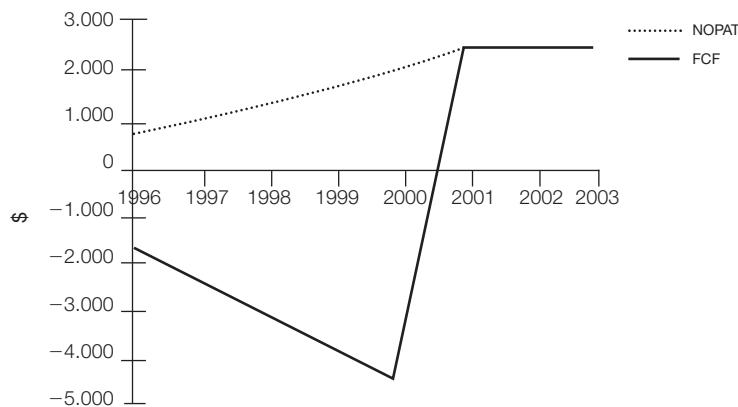


Figura 15.4. NOPAT y FCF cuando la firma crece y el ROIC < WACC.

Revisemos entonces los tres casos vistos, junto con una serie de analogías que nos ayuden a interpretarlos:

- La firma A ($\text{ROIC} = \text{WACC}$) no crece ni tampoco agrega valor. Es como aquellos atletas que sólo mantienen el estado físico para permanecer en la competencia.
- La firma B ($\text{ROIC} = \text{WACC}$) invierte más que la firma A y crece, pero ese crecimiento solamente representa un mayor tamaño, pues no incrementa el valor. Es como un atleta que engorda, crece en tamaño, pero no mejora su musculatura ni su desempeño.
- La firma C ($\text{ROIC} < \text{WACC}$) también invierte y crece, pero es como los atletas en el ocaso de su carrera; probablemente continúen en actividad unos años más, pero a la larga abandonarán la competencia.

Ahora pasaremos a ver el ejemplo de la firma W, que seguramente representa un estado ideal que querríamos alcanzar no solamente en el plano de la empresa, sino también a nivel personal.

Mito número cinco: cash flow positivo es felicidad...

En algunos lugares se comercializa una camiseta con una inscripción en su parte delantera que reza “el dinero es felicidad”. Este mensaje podría ser entendido desde la perspectiva de la firma como “el flujo de efectivo positivo es felicidad”. Si seguimos la regla, cuanto más elevado sea el flujo de efectivo de la firma, más felices deberían ser sus dueños, pues habría más dividendos para repartir, serían más ricos y un flujo de efectivo negativo sería percibido como algo malo, que debe evitarse. Pero veamos el caso de la compañía W. En la tabla 15.5, la compañía exhibe un crecimiento vigoroso de 30% anual, que mantiene durante cinco años (1997-2001). Al final de ese período, el crecimiento se detiene. Desde 1996 hasta 2000, el FCF siempre es negativo, debido a las fuertes exigencias de inversión neta que demanda el crecimiento. Sin embargo, el NOPAT es siempre positivo en ese período. La clave es que el ROIC es mayor que el WACC. Esto es lo que le permite a la firma comenzar a “disfrutar de la felicidad” a partir del año 2002, cuando cesan las exigencias de inversión y el FCF puede comenzar a distribuirse entre los accionistas. ¿Significa esto que en los años anteriores la firma destruyó valor? Todo lo contrario. **FCF negativo es felicidad, siempre que pueda invertirse con un rendimiento superior al costo del capital.** El valor presente del FCF es superior al capital invertido y el valor creado para los accionistas en este caso alcanza a \$ 5.916 ($15.916 - 10.000$).

| Crecimiento (g) | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| NOPAT (\$) | 1.200 | 1.560 | 2.028 | 2.636 | 3.427 | 4.456 |
| Capital invertido | 10.000 | 13.000 | 16.900 | 21.970 | 28.561 | 37.129 |
| Inversiones netas | 3.000 | 3.900 | 5.070 | 6.591 | 8.568 | 0 |
| FCF (\$) | -1.800 | -2.340 | -3.042 | -3.955 | -5.141 | 4.456 |
| ROIC (%) | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| WACC (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| VP FCF (\$) | 15.916 | | | | | |

Tabla 15.5. Valor de la compañía W por descuento de flujos cuando ROIC > WACC y g = 30%

Observe en la figura 15.5 que el FCF es negativo durante los primeros cinco años, pero “rebota” en el sexto año y se iguala al NOPAT.

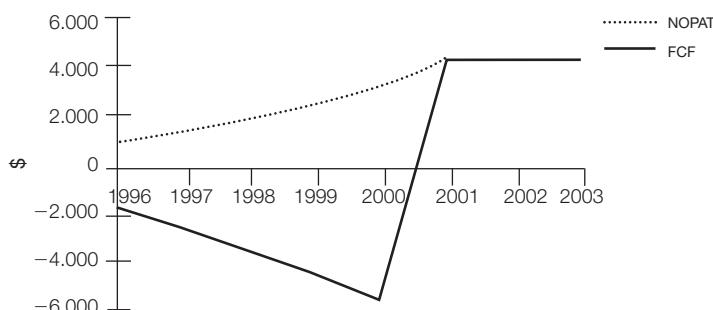


Figura 15.5. NOPAT y FCF cuando la firma crece y el ROIC > WACC

Mito número seis: el ratio precio-ganancia (*price earning*)

En la tabla 15.6 aparece calculado el *price earning* (PER) de una firma que se financia totalmente con capital propio para seis niveles de utilidad diferentes. El PER se calcula para dos situaciones: a) sin retención de beneficios y b) con retención de beneficios. El rendimiento exigido a las acciones (k_e) es de 15%:

| Escenarios | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|------|------|-------|-----|------|
| Capital invertido (\$) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Utilidad neta (\$) | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 8 |
| ROIC (%) | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 8 |
| PER con tasa de reparto 100% | | | | | | |
| Tasa de crecimiento (ROIC x tasa de retención) (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valor de mercado de las acciones (\$) | 66,7 | 80 | 93,3 | 106,7 | 120 | 53,3 |
| PER | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 |
| PER c/retención de beneficios 50% | | | | | | |
| Dividendos (\$) | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 |
| Tasa de crecimiento (ROIC x tasa de retención) (%) | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 |
| Valor de mercado de las acciones (\$) | 50 | 66,7 | 87,5 | 114,3 | 150 | 36,4 |
| PER | 5 | 5,6 | 6,3 | 7,1 | 8,3 | 4,6 |

Tabla 15.6. PER con crecimiento y sin él

Cuando la compañía no crece y distribuye toda su utilidad como dividendos, el PER permanece constante en todos los escenarios. El valor de mercado de las acciones es calculado como una perpetuidad –por ejemplo, en el escenario 1, $\text{Div}/k_e = 10/0,15 = 66,7$ –. Cuando la firma retiene beneficios y crece, el PER permanece constante en el primer escenario y aumenta en todos los demás, excepto en el 6, ya que el ROIC < k_e . El valor de las acciones en este caso es calculado como una perpetuidad creciente –por ejemplo, en el escenario 1, $\text{Div}/(k_e - g) = 5/(0,15 - 0,05) = 50$ –. Pero sólo crea valor respecto del escenario de no crecimiento, cuando el rendimiento sobre el capital invertido supera el costo del capital; esto ocurre cuando el ROIC alcanza 16%. Esto quiere decir que el PER puede aumentar, pero sólo se está creando valor realmente cuando se crece con un rendimiento que supera el costo de capital.

Mito número siete: rendimiento *versus* plazo de cobranza

Los gerentes también deben tomar decisiones de corto plazo y también con ellas se puede crear o destruir valor. El próximo mito tiene que ver con los márgenes de operaciones versus el plazo de cobranza. En el corto plazo se acostumbra a mirar los márgenes de ganancia de las operaciones y tomar decisiones sobre la base de ellos. La compañía AZ vende un servicio a sus clientes que ha tenido un gran éxito y, para procurar la maximización de la riqueza de los accionistas, la gerencia tomó en consideración dos grandes transacciones recientemente realizadas y medirá cuál de ellas contribuye más a maximizar el valor de la compañía. Las características de las operaciones pueden observarse en la tabla 15.7.

| | A | B |
|-------------------------------------|-------|-------|
| Horas contratadas | 1.500 | 1.500 |
| Precio por hora (\$) | 250 | 250 |
| Margen de venta s/costo directo (%) | 12 | 10 |
| Plazo de cobranza (días) | 120 | 30 |
| Costo de capital (%) | 10 | 10 |
| Tasa de impuestos (%) | 40 | 40 |

Tabla 15.7. Plazo de cobranza y margen directo de las transacciones A y B de la firma AZ

Cuando expresamos las operaciones en términos de su resultado operativo después de impuestos y le restamos el cargo periódico por el costo de capital (admitiendo que el capital empleado en la operación son las cuentas que se han de cobrar por el tiempo que se tarda en cobrar) observamos en la tabla 15.8 que **la operación que más contribuye a maximizar la riqueza no es la de mayor margen de ganancia, sino la que tiene mejor plazo de cobranza**. Veamos la tabla 15.8.

| | A | B |
|--|---------|---------|
| Ventas | 375.000 | 375.000 |
| Costo directo | 330.000 | 337.500 |
| Margen directo | 45.000 | 37.500 |
| Impuestos | 18.000 | 15.000 |
| Resultado operativo | 27.000 | 22.500 |
| Cuentas por cobrar (días cobranza/365 x ventas) | 123.288 | 30.822 |
| Cargo por capital (cuentas por cobrar x costo capital) | 12.329 | 3.082 |
| Resultado operativo menos cargo por costo de capital | 14.671 | 19.418 |

Tabla 15.8. Rendimientos comparados computando costo de capital en la firma AZ (en \$)

Intercambio entre los rendimientos de corto y largo plazo

A menudo las decisiones financieras que sirven para crear riqueza para el accionista en el largo plazo, significan erogaciones en el presente que reducen los rendimientos contables de corto plazo. Una política que cree valor requiere adherencia a una estrategia que generalmente produce menores rendimientos en el presente, debido fundamentalmente a que significa que se produzcan hoy mayores erogaciones en materia de inversiones en activos fijos, recursos humanos, investigación y otros. Esto muchas veces hace que la gerencia se vea tentada de recortar esas erogaciones para poder exhibir un mejor desempeño en el corto plazo. El efecto inmediato es un incremento de los resultados de corto plazo, pero sacrificando la posición competitiva de la firma y la rentabilidad de largo plazo. Algunas de estas acciones de recorte de erogaciones son:

- Posponer inversiones. Como las nuevas inversiones requieren de importantes desembolsos de dinero, se convierten en candidatos vulnerables al diferimiento cuando existe la necesidad de mostrar mejores resultados de corto plazo.
- Reducir gastos operativos como servicios al cliente, disminuir la calidad del producto y los gastos de desarrollo de nuevos productos.
- Diferir gastos operativos. Por ejemplo, los de publicidad, investigación, mantenimiento de

planta y equipos, desarrollo de recursos humanos.

- Estrategias para mejorar los rendimientos de corto plazo. Por ejemplo, lanzar promociones de precios antes de que cierre el ejercicio contable. Esta acción transfiere ventas al presente ejercicio, pero es una operación con bajos márgenes.

El efecto de este tipo de acciones es muy claro: consigue elevar la rentabilidad de corto plazo pero sacrificando la de largo plazo. Una forma de mitigar este problema es implementar un sistema que mida el desempeño en el largo plazo y que fije los premios para los gerentes sobre la base de esa medida. Así, vemos que la rentabilidad de corto plazo no es una medida válida del desempeño económico pues ignora el modo en que las políticas que hoy lleva a cabo la compañía afectarán sus activos intangibles, como lo son la satisfacción del consumidor, la lealtad de los empleados, la confianza de los proveedores, que son conductores del valor en el largo plazo.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué un aumento de las ganancias puede significar al mismo tiempo destrucción de valor?
2. ¿En qué caso la confusión entre el origen de los recursos y la utilización de éstos puede conducir a la destrucción de valor?
3. Describa cinco formas en que pueden incrementarse los resultados de corto plazo, sacrificando la rentabilidad de largo plazo.

2. Crear valor con las decisiones financieras

A continuación, describiremos los conductores de valor para las principales decisiones financieras: **inversión, financiamiento, desinversión**.

Crear valor con las decisiones de inversión

Las decisiones de inversión representan generalmente los conductores de valor más importantes y una característica distintiva de éstas frente a las de financiamiento es que las decisiones de inversión son irreversibles. Mientras que las decisiones de financiamiento pueden revertirse cambiando, por ejemplo, deuda por acciones o viceversa, la decisión de inversión, una vez tomada, es mucho más difícil y costosa de revertir.

La creación de valor con las decisiones de inversión se resume al mecanismo de invertir el capital con un rendimiento superior al costo de éste. Si bien el concepto fue mencionado repetidamente en varios capítulos de este libro, ahora lo revisaremos en el marco de la compañía X, que integra un nuevo proyecto a las operaciones corrientes. El programa de inversión y su sincronización con la agenda del costo de capital, como se analizó en el capítulo 12, es un problema de asignación eficiente de los recursos de la compañía. La firma generalmente tiene una cantidad de oportunidades de inversión y busca gastar los recursos de la mejor forma posible. La firma X tiene generalmente tres grupos de proyectos:

Proyectos grupo 1: $VAN > 0$

Proyectos grupo 2: $VAN = 0$

Proyectos grupo 3: $VAN < 0$

Los proyectos con VAN positivo agregan valor a la compañía cuando el mercado entiende que la compañía está invirtiendo en un buen proyecto y está dispuesto a pagar más por sus acciones. Este tipo de proyectos también puede ser interpretado como aquel en el que el valor de mercado de la firma supera su valor de libros.

Mientras los proyectos del grupo 1 agregan valor a la compañía, los del grupo 2 son neutrales y los del grupo 3 destruyen valor. La figura 15.6 esquematiza la creación, neutralización o destrucción de valor, según toma la firma sus decisiones de inversión.

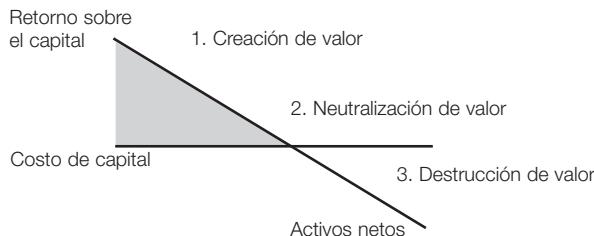
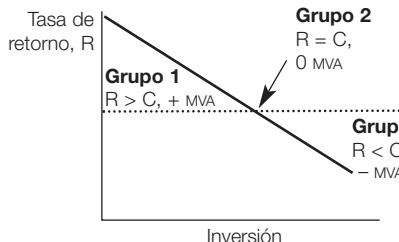


Figura 15.6. Programa de inversión y creación de valor de una firma

En el proceso de presupuesto de capital la firma invierte primero en el grupo de proyectos más rentables, mientras que el retorno de los proyectos subsiguientes disminuye a medida que se gasta el capital en más proyectos y al mismo tiempo el costo de éste aumenta a medida que los recursos se hacen más escasos.

Las figuras 15.7 y 15.8 muestran la relación fundamental en la creación de valor. Si la firma invierte primero en los proyectos del grupo 1, cuyo rendimiento supera el costo del capital, creará valor para la compañía. Sin embargo, si acepta proyectos del grupo 2 sólo crecerá en tamaño. Por último, la compañía debe evitar los proyectos del grupo 3, pues el rendimiento es inferior al costo de capital y se destruiría valor si fueran aceptados.



Proyectos Grupo 1: Valor de mercado > Valor libro
 Proyectos Grupo 2: Valor de mercado = Valor libro
 Proyectos Grupo 3: Valor de mercado < Valor libro

Figura 15.7. Retorno real y costo de capital

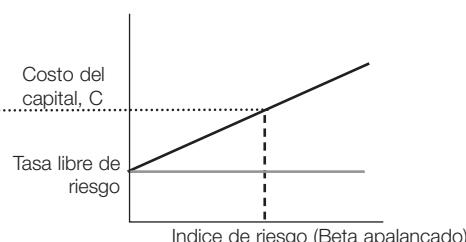


Figura 15.8. Riesgo del proyecto y rendimiento requerido

Integración del valor de los proyectos al valor de la compañía

La firma puede ser vista como una sucesión de proyectos de inversión. Cada vez que la firma lleva a cabo un proyecto, hay un impacto en el valor. Para ver cómo se integra el valor de los proyectos a la compañía, utilizaremos el método del valor presente ajustado (APV), que vimos en el capítulo anterior. Podríamos utilizar alguno de los otros métodos, pero el APV resulta apropiado pues permite descomponer el valor de la compañía en tres componentes:

- El valor de las operaciones corrientes.
- El valor que generan las decisiones de financiamiento.
- El valor del plan de negocios de la firma hacia el futuro (*forward business plan*).

Para facilitar el razonamiento, supondremos que los flujos de la compañía no crecen, de manera que los tres componentes del valor de la compañía pueden mostrarse en la siguiente ecuación:

$$V = E + D = \underbrace{\frac{FCF}{ku}}_{(1) \text{ Valor de las operaciones corrientes}} + \underbrace{\frac{D.kd.t}{ku}}_{(2) \text{ Valor del ahorro fiscal}} + \underbrace{\frac{I(TIR - WACC)T}{WACC(1 + WACC)}}_{(3) \text{ Valor del plan futuro}}$$

El primer componente representa el valor de las operaciones de la compañía, sin tener en cuenta los efectos del financiamiento. Por lo tanto, el FCF es descontado con el rendimiento que se le exige a una compañía sin deuda (ku).

El segundo componente representa el valor presente del ahorro fiscal. La tasa de descuento utilizada es también ku , ya que suponemos que el ahorro fiscal tiene el mismo riesgo que los activos, como establecimos en el capítulo anterior.

El último término y tercer componente, representa el *spread* entre la TIR sobre las nuevas inversiones y el wacc. La tasa de “corte” utilizada para los nuevos proyectos de inversión es el wacc, no ku , porque se supone que los nuevos proyectos serán financiados con una mezcla de deuda y acciones. El wacc considera los ahorros fiscales que genera la deuda, de manera que es la tasa apropiada. Este *spread* es multiplicado por la cantidad de capital invertido cada año en nuevos proyectos (I) y por los años que dura el período de crecimiento de la firma (T)¹. La razonabilidad de utilizar esta fórmula aparece relacionada con el concepto del método EVA®, que explicaremos en la tercera sección de este capítulo.

Crear valor con las decisiones de financiamiento

En el medio ambiente de las Finanzas Estáticas, la firma identifica una oportunidad de inversión, a continuación diseña el plan de negocio y, finalmente, perfecciona el “traje a medida” del financiamiento, para anticipar y acomodar el flujo de efectivo generado o requerido por el *business plan*. En este contexto, el financiamiento funciona como el “sirviente” de la compañía. La esencia del planeamiento estático es combinar los beneficios fiscales de la deuda con la necesidad de flexibilidad financiera del negocio.

¹ El interesado en la deducción de esta fórmula, puede consultar el paper de Miller (1961).

En cambio, en el medio ambiente de las Finanzas Dinámicas el negocio es el sirviente del financiamiento; el endeudamiento es utilizado agresivamente, se ahorran impuestos y las operaciones de la firma son presionadas para ser más eficientes y pagar los servicios de la deuda. En este escenario, la firma crece “con deuda” y el crecimiento es el socio necesario para capitalizar los beneficios.

La deuda es una fuente de capital más barata que las acciones simplemente porque los intereses son deducibles para el impuesto de sociedades, mientras que los dividendos no. Este tema fue ampliamente tratado en el capítulo 14. A medida que las acciones son reemplazadas en la estructura de capital, el rendimiento exigido a las acciones es reemplazado por el costo de la deuda ajustado por impuestos. El ahorro fiscal que genera la deuda es sumado al valor intrínseco de las acciones y, por lo tanto, también aumenta el valor de la firma. Como vimos en los capítulos 13 y 14, a pesar de que el mayor endeudamiento producía un aumento en los rendimientos exigidos a las acciones y la deuda, el wacc disminuía por el efecto del ahorro fiscal. Si bien algunas compañías pueden tener una posición fiscal que haga menos atractivo el uso de la deuda, existen otras razones por las cuales las compañías pueden crear valor y beneficiarse con el uso de la deuda. Vamos ahora a mencionar algunas de esas razones.

El uso de deuda mejora la asignación de los recursos

La deuda puede mejorar en varios sentidos la asignación de los recursos que invierte la firma. Primero, las operaciones son presionadas para ser eficientes y pagar los servicios de la deuda. Segundo, la obligación de pagar reduce la tentación de invertir el dinero en proyectos no rentables o adquisiciones sobrevaluadas. Tercero, los subsidios cruzados, como es el caso cuando una unidad de negocio subsidia a otra menos rentable, tienden a ser eliminados. Cuarto, si bien la deuda no ayuda al crecimiento de la firma directamente, cuando el flujo de efectivo internamente generado por la compañía es dedicado a pagar la deuda, las expansiones deben ser financiadas con nuevo capital. Esto último fuerza a los directivos a esmerarse para que sus planes de inversión pasen por el test del mercado, cuando se debe obtener nuevo capital en forma de una nueva emisión de acciones o deuda. El uso agresivo de la deuda puede tener una consecuencia positiva si se destina el flujo de efectivo excedente a pagar los servicios de la deuda y se reduce la posibilidad de una subinversión creando valor para la firma.

El éxito de una inversión no debe depender de si los fondos provienen de adentro o de afuera de la firma, pues éstos podrían ser pagados como dividendos y luego volverían a obtenerse en forma de una nueva emisión de acciones. En la práctica, la inclinación a invertir está más relacionada con la disponibilidad de efectivo que con la disponibilidad de usos atractivos. ¿Cuál es la razón para que ocurra esto? La respuesta muchas veces está relacionada con lo que denominamos en la primera sección el mito de las ganancias. Muchos planes de bonos para directivos están relacionados con el incremento de las ganancias. Esto ocasiona que a veces se inviertan más recursos de lo necesario, lo que, si bien incrementa las ganancias, destruye el valor, como ya fue demostrado. Tal vez los gerentes de nivel medio se inclinen por el crecimiento del tamaño, ya que esto crea más necesidad de cubrir puestos de gerentes de nivel superior.

El uso “inteligente” de la deuda

Algunos directivos de firmas que crecen bien con capital propio sostienen que la deuda no les aporta ventajas fiscales. El argumento esgrimido en estos casos es que si usarán deuda debe-

rían retirar una cantidad igual de capital propio que debería invertirse con un rendimiento inferior al rendimiento de oportunidad de la compañía. Por lo tanto, los beneficios fiscales de la deuda no importan, pues no compensan lo que se pierde invirtiendo el capital propio por debajo del costo de oportunidad. A nuestro modo de ver, esta opinión es equivocada. Lo importante no es si deben hacerlo o no, sino si tienen la “inteligencia” para hacerlo. Algunas empresas que hacen uso de la modalidad de préstamos *back-to-back* deberían coincidir en esta afirmación.

Finalmente, podemos resumir las ventajas de la deuda:

- Ahorra impuestos.
- Reduce el riesgo de invertir improductivamente el excedente de fondos internos.
- Refuerza los incentivos para alcanzar el suceso y las penalidades por las fallas.
- Fuerza la venta de los activos improductivos.
- Presiona para mejorar las operaciones de la compañía, focalizando en el flujo de efectivo antes que en las ganancias, eliminando subsidios cruzados entre unidades de negocio.

Crear valor con las decisiones de desinversión: *fit* y *focus*

Una forma de agregar valor a una firma es desinvirtiendo en aquellos activos que generan rendimientos inferiores al costo de los recursos. Porque vender activos que pueden ser más productivos con otro gerenciamiento también agrega valor. Este proceso de creación de valor suele apoyarse en dos conceptos: *fit* (entallar) y *focus* (focalizar).

Fit: cuando un activo o negocio puede producir más en otras manos, éste puede venderse por un valor mayor al que actualmente aporta al vendedor. Sin embargo, esta lógica no se sigue en la práctica. Si se solicitara a la gerencia que identificase candidatos a una desinversión, seguramente obtendríamos un *ranking* de peor a mejor, en ese orden. Pero “vender perros” no es el mejor camino para crear valor, ya que el vendedor sólo conseguiría lo que los compradores están dispuestos a pagar por el activo. Por el contrario, vendiendo activos que pueden tener mayor valor en otras manos, se recibiría el valor que el comprador espera crear (o más).

Focus: después de que la compañía ha desinvertido en aquellas actividades donde es menos competitivo, la gerencia puede concentrar sus energías en resolver los problemas y explotar mejor las oportunidades de los negocios remanentes. En síntesis, la desinversión puede crear valor en dos formas:

- 1) El vendedor recibe una parte del valor que el comprador espera crear.
- 2) La gerencia puede concentrar su atención en crear valor al colocar el foco en el resultado de operación de los negocios subsistentes.

El *fit* y el *focus* deben mirarse como estrategias de las Finanzas Dinámicas que, permiten a las compañías crear valor mediante la desinversión y volver luego a pensar dentro del contexto de las Finanzas Estáticas.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué se dice que se crea valor cuando el valor de mercado de las acciones supera su valor de libros?
2. ¿En qué consiste el *forward business plan* o plan futuro de la compañía?
3. ¿De qué formas la deuda puede crear valor?
4. ¿Cómo puede crearse valor con la desinversión?

3. Medidas de creación de valor: el EVA®

En los últimos años muchas compañías han adoptado –y otras se han visto obligadas a hacerlo– métodos del tipo “*value-based*”², para medir su desempeño económico, y abandonar medidas tradicionales de rendimiento, como las ganancias por acción u otros ratios financieros.

El concepto genérico del “beneficio económico” que subyace en EVA® (*Economic Value Added*, valor económico agregado) fue establecido hace más de cien años por Alfred Marshall en “*The Principles of Economics*” (1890). Los economistas teóricos han predicado por más de un siglo el concepto del beneficio económico y los profesores de Finanzas hemos introducido a nuestros alumnos en el criterio del valor actual neto y la tasa interna de retorno en los últimos años. Conforme los métodos basados en el descuento de flujos de efectivo ganaron consenso como medidas del desempeño económico, los practicantes y los profesores de Finanzas desalentaron el uso de las medidas contables tradicionales.

La técnica de descuento de flujos de efectivo nos da en un solo número (el VAN o un valor presente) una medida del valor que hoy tiene una corriente de ingresos futura. Pero esta medida comprende el total de los ingresos que se producen a lo largo del tiempo que abarca la valuación de la empresa o la evaluación de un proyecto, sin identificar y cuantificar el valor que se ha creado o destruido en cada uno de los años que comprende la valuación. Imaginemos que usted calcula el VAN de un proyecto y éste es positivo. ¿Significa esto que en todos los años que dura el proyecto se crea valor? Si no es así, ¿en qué años la empresa destruye valor? ¿Puede hacerse algo para cambiar esto? El método del EVA® nos dice que podemos medir cuánta riqueza es creada o destruida en cada período de la vida de la compañía. La ecuación que utilizamos para calcular el EVA® periódico es:

$$\text{EVA} = (\text{ROIC} - \text{WACC}) \times C$$

Observe que EVA® es el valor absoluto que resulta de restar al retorno del capital en términos absolutos, el costo del capital en términos absolutos. El primero se obtiene multiplicando el ROIC por el capital invertido (C) y, de esta forma, se obtiene el NOPAT: $\text{ROIC} \times C = \text{NOPAT}$. Luego, al multiplicar el WACC por el capital invertido se obtiene el cargo absoluto por el costo de capital total de la firma: $\text{WACC} \times C = \text{cargo absoluto por capital}$. El EVA® también puede expresarse como:

² Otro método que ha ganado popularidad últimamente es el *Balance Scorecard*. Según el Profesor Michael Jensen, de la Universidad de Harvard, los métodos del tipo *scorecard* carecen de una función objetivo bien definida. Véase el excelente trabajo de Jensen (2001), donde se examina el rol de una función objetivo y su impacto en la productividad y eficiencia de la compañía.

$$\text{EVA} = \text{NOPAT} - \text{Costo de capital}$$

Veamos ahora los pasos para calcular el EVA®:

- 1) Se obtiene el NOPAT.
- 2) Se identifica el capital invertido.
- 3) Se calcula el WACC.
- 4) Finalmente, se calcula el EVA.

Ejemplo: una firma tiene un NOPAT = 1.500, su capital invertido C = \$ 10.000 (ROIC = 15%) y el WACC = 10 %. En ese caso, el EVA® sería:

$$\text{EVA} = (0.15 - 0.10) \times 10.000 = 500$$

Como ya dijimos repetidamente, se crea valor para los accionistas cuando el capital es invertido con un rendimiento superior a su costo. Existen varias cosas que se pueden hacer para crear valor, pero las decisiones de inversión son, en general, el punto de partida. Ya hemos visto que se podían aumentar muy bien las ganancias, pero al mismo tiempo destruir valor, y que esto ocurre porque el directivo tiene preferencias por los resultados de corto plazo y muchas veces por no cargar el costo de capital. Sin embargo, no debemos olvidar hacernos la siguiente pregunta: ¿son los rendimientos después de impuestos adecuados para compensar el grado de riesgo?

Puesto que el desempeño debe medirse relacionando los resultados con el capital que fue empleado para producirlos, debemos definir claramente qué debe entenderse por el capital invertido y cómo deben medirse los resultados que deben compararse con éste, para saber si creamos o destruimos valor.

El capital invertido

Las compañías tienen en todo momento un capital invertido (más bien empleado en el negocio), que representa el dinero invertido en las operaciones de la empresa. Para definirlo, debemos hacer ciertos ajustes a lo que se entiende por capital invertido desde una perspectiva estrictamente contable. **El capital invertido es la suma de los fondos propios y ajenos, excluyendo aquellos que no representan un costo explícito o implícito, como es el caso de las deudas comerciales.**

Como dijimos en el capítulo 14, el capital debe reunir los requisitos de permanencia y costo. El capital invertido puede calcularse a partir del lado izquierdo del balance, sumando el dinero invertido en el capital de trabajo y los activos fijos, más otros activos operativos. Al sumar sólo el capital de trabajo y no todos los activos corrientes, se muestra el activo neto de la deuda espontánea comercial, que no representa un capital de largo plazo ni es parte de una decisión gerencial. De forma tal que deben restarse todos los pasivos circulantes no onerosos. También, a los efectos de ser consistentes con el capital que produce el resultado de operación de la firma, debe restarse el efectivo “en exceso” y los activos no operativos, puesto que éstos no producen resultados (por ejemplo, una casa de verano que es propiedad de la compañía).

En la figura 15.9 se observa cómo el capital invertido puede ser calculado desde una perspectiva operativa (a partir del lado izquierdo del balance) o a partir de una perspectiva financiera (a partir del lado derecho del balance). En cualquiera de los dos casos, el resultado debe ser el mismo.

| Lado izquierdo del balance | Lado derecho del balance |
|---|--------------------------|
| Capital de trabajo | Deuda financiera |
| + Activo fijo neto | + Patrimonio neto |
| - | |
| Otros activos operativos (líquidos de otros pasivos) | |
| Capital invertido | Capital invertido |

Figura 15.9. El capital invertido desde las perspectivas operativa y financiera

Ejemplo del cálculo del capital invertido

La firma Thiago S.A. quiere saber cuál es el verdadero capital que está empleando en el negocio. Para eso, parte del activo a valores de libro, que se muestra en la columna izquierda de la tabla 15.9. En la columna derecha se ajusta la información contable para calcular el capital invertido en el negocio. Observe que la diferencia entre ambos se debe a los pasivos circulantes no onerosos y a los activos no operativos:

| Activo contable | | Capital |
|-----------------|--------------------------------|---------------|
| 2.456 | Disponibilidades | 2.456 |
| 25.687 | Cuentas por cobrar | 25.687 |
| 15.684 | Bienes de cambio | 15.684 |
| 10.238 | Otros activos corrientes | 10.238 |
| 54.065 | Activo corriente | 54.065 |
| | Cuentas por pagar | 22.542 |
| | Otros pasivos operativos | 6.890 |
| | Capital de trabajo neto | 24.633 |
| 38.956 | Bienes de uso netos | 38.956 |
| 2.560 | Intangibles | 2.560 |
| 1.235 | Otros activos no operativos | - |
| 96.816 | Activo total/capital | 66.149 |

Tabla 15.9. Activo contable y capital invertido o empleado

El NOPAT³

Antes de definir una medida de desempeño, debemos determinar el resultado que produce el capital invertido. Para ello recurriremos al resultado que genera dicho capital, independientemente de cómo éste es financiado. Esta medida es el NOPAT que, como dijimos antes, representa el resultado operativo después de los impuestos que gravan dicho resultado. El NOPAT se expresa como:

³ Esta medida del desempeño puede ser llamada indistintamente NOPAT (*net operating profit after taxes*) o NOPLAT (*net operating profit less adjusted taxes*). Utilizaremos NOPAT, tal cual fue definido por Stern & Stewart.

$$\text{NOPAT} = \text{Ventas} - \text{gastos operativos} - \text{impuestos ajustados}$$

Es posible llegar al NOPAT por dos caminos: desde la perspectiva operativa a partir del EBIT (siguiendo un camino de arriba hacia abajo) o desde una perspectiva financiera a partir de la utilidad neta (siguiendo un camino de abajo hacia arriba), como se muestra en la figura 15.10.

| A partir del EBIT | A partir de la utilidad neta |
|-------------------------|---|
| EBIT | Utilidad Neta |
| Impuestos sobre el EBIT | + Intereses pagados $(1 - t)$ – Intereses ganados $(1 - t)$ + Egresos no operativos $(1 - t)$ – Ingresos no operativos $(1 - t)$ |
| NOPAT | NOPAT |

Figura 15.10. NOPAT calculado desde las perspectivas operativa y financiera

Ejemplo del cálculo del NOPAT

A continuación se muestra cómo se calcula el NOPAT a partir de las cifras del estado de resultados. La columna de la izquierda muestra las cifras tal cual surgen de los libros contables, mientras que en la columna de la derecha aparecen sólo los conceptos que son utilizados para calcular el NOPAT.

| Resultado contable | Estado de resultados | NOPAT |
|--------------------|--------------------------------|---------------|
| 35.897 | Ventas | 35.897 |
| -18.687 | CMV | -18.687 |
| -125 | Amortización | -125 |
| -4.680 | Gastos adm./comerc. | -4.680 |
| 568 | Otros ingresos operativos | 568 |
| 12.973 | EBIT | 12.973 |
| -480 | Intereses por pasivos | - |
| -45 | Otros resultados no operativos | - |
| 12.448 | Resultado antes de impuestos | 12.973 |
| -4.979 | Impuesto a las ganancias (40%) | -5.189 |
| 7.469 | Utilidad neta/NOPAT | 7.784 |

Tabla 15.10. Diferencia entre el NOPAT y el resultado contable

En la práctica, debido a las complicaciones impositivas, para las proyecciones de impuestos futuros se sugiere la alternativa de calcular los impuestos ajustándolos a partir de la provisión del impuesto a las ganancias. De forma tal que se arranca con el impuesto que proyectan los contadores públicos y, luego, se realizan los ajustes correspondientes por resultados financieros y egresos e ingresos no operacionales, hasta llegar al impuesto que pagaría el EBIT.

| | |
|---|------------------|
| Impuesto a las ganancias | 4.979 |
| + Impuesto sobre intereses por deuda financiera | 192 (480 x 0,40) |
| - Impuesto sobre intereses ganados | - |
| + Impuesto sobre egresos no operacionales | 18 (45 x 0,40) |
| - Impuesto sobre ingresos no operacionales | - |
| Impuestos sobre EBIT | 5.189 |

Tabla 15.11. Cálculo de los impuestos ajustados

El retorno sobre el capital invertido (ROIC)

El ROIC es un ratio que relaciona el NOPAT, es decir el resultado operativo después de impuestos, con el capital que produjo dicho resultado. Para el cálculo del ROIC es de suma importancia la consistencia entre el NOPAT y el capital invertido. Al decidir si un ítem es operacional o no, debe certificarse que el tratamiento dado al capital invertido sea consistente con cualquier ingreso o gasto asociado al cálculo del NOPAT. Para nuestro ejemplo, el ROIC es:

$$\text{ROIC} = \frac{\text{NOPAT}}{\text{C}} = \frac{7.784}{66.149} = 11,7\%$$

El *free cash flow* desde las perspectivas operativa y financiera

Revisaremos seguidamente la noción del *free cash flow* desde las perspectivas operativa y financiera, lo que luego será de utilidad para los ejemplos que se tratarán en este capítulo. El FCF también puede ser definido desde una perspectiva operativa como:

$$\text{FCF} = \text{NOPAT} - \text{I}$$

donde $\text{I} = \Delta \text{ capital de trabajo} + (\Delta \text{ activos fijos} - \text{depreciación})$
 $\underbrace{\qquad\qquad\qquad}_{\text{inversión neta en activos fijos}}$

De forma tal que I representa la inversión líquida en dinero, realizada en un período para incrementar el capital de trabajo, y, por otra parte, la inversión neta, que es aquella realizada por encima de las necesidades de mantenimiento para incrementar los activos fijos⁴. De esta forma, el FCF puede expresarse también como:

$$\text{FCF} = \text{NOPAT} + \text{depreciación} - \text{inversión bruta}$$

El FCF también puede ser expresado en términos de su equivalente flujo de efectivo financiero como:

| | |
|-----|--|
| FCF | + Intereses $(1 - t)$ – nueva deuda + Dividendos – emisión acciones – Intereses ganados $(1 - t)$ + Δ inversiones transitorias |
|-----|--|

⁴ La inversión neta es igual a la inversión bruta menos la depreciación.

El valor del flujo de efectivo financiero (ajustado por efectos impositivos) debe ser igual al FCF de las operaciones. Observe que tanto los intereses como los dividendos (que representan los pagos a los proveedores del capital) aparecen netos del nuevo capital aportado (en forma de deuda y acciones respectivamente), puesto que de esa forma medimos lo que las operaciones de la firma devolvieron a los inversores. Los intereses ganados aparecen restados, ya que no representan ganancias provenientes de las operaciones de la firma, mientras que los aumentos de inversiones transitorias se suman, pues éstos fueron originados por el flujo de operaciones de la firma.

Un negocio que invierte menos de lo que gana genera un FCF positivo, que puede utilizarse para pagar intereses, cancelar deuda, pagar dividendos, recomprar acciones o para inversiones transitorias.

Un negocio que invierte más de lo que gana produce un FCF deficitario, que es financiado por deuda o acciones, o liquidando inversiones transitorias. Lo importante, para producir valor, es que el FCF sea invertido con un rendimiento superior al costo del capital.

Valuación de la firma con el método del *free cash flow*

En el método del descuento de flujo de efectivo se realiza una proyección explícita durante un cierto número de años, que llamaremos período T, donde se asumen ciertas hipótesis en torno a la evolución de las ventas, resultados y cambios en los requerimientos del capital de trabajo y de los activos fijos que son necesarios para producir esas ventas. Una vez que la empresa deja de crecer, las ventas, los resultados y los flujos de efectivo se estabilizan y cesan los requerimientos de inversión. En ese momento, la empresa alcanza un **estado estacionario**.

De esta forma, el valor de la firma, más allá del período T, es el mismo que resulta de calcular la perpetuidad del FCF en el período T + 1 (el año siguiente al período T) y luego descontarlo hasta el presente. El valor continuo o terminal (V_c) es luego el valor presente de los flujos de efectivo perpetuos, que comienzan un año después de la fecha definida como fin del período de proyección implícito:

$$V_c = \frac{FCF_{T+1}}{WACC}$$

De esta forma, en la valuación de la firma existen dos períodos claramente diferenciados:

$$V = \underbrace{\frac{FCF_1}{(1 + WACC)} + \frac{FCF_2}{(1 + WACC)^2} + \frac{FCF_3}{(1 + WACC)^3} + \dots + \frac{FCF_T}{(1 + WACC)^T}}_{\text{Valor presente del período de proyección explícito}} + \underbrace{\frac{FCF_{T+1}}{WACC \times (1 + WACC)^T}}_{\text{Valor continuo } (V_c) \text{ del período de proyección implícito, descontado por } T \text{ períodos}}$$

Medir la creación de valor con EVA®

Imaginemos una firma H que crece como un todo a 30% anual (ventas, capital invertido, FCF), durante el período 1997-2001, para alcanzar luego de cinco años un estado estacionario. La empresa se financia totalmente con acciones y, por lo tanto, el costo del capital propio $ke = WACC = 10\%$. El ROIC de la firma es de 12,5%, de forma tal que el $EVA spread = 2,5\%$ y la firma crea valor en todos los períodos. El procedimiento para calcular el valor de la firma consiste en actualizar el EVA de cada año y luego se suma el valor del capital invertido (C)⁵:

$$V(EVA, WACC) = \sum_{j=1}^T \frac{C \times (ROIC - WACC)}{(1 + WACC)^j} + \frac{C \times (ROIC - WACC)}{WACC (1 + WACC)^T} + C$$

El primer término de la ecuación representa el período de proyección explícito, donde se detalla el desarrollo de los resultados y el flujo de efectivo por T períodos. El segundo término de la ecuación representa el valor de la continuidad del negocio, ya que es el valor de una perpetuidad actualizada con el $WACC$. En el cociente también aparece la expresión $(1 + WACC)^T$ para expresar el valor de la perpetuidad en el momento cero, de manera que ésta es actualizada por T períodos. Finalmente, se suma el capital invertido en el tercer término.

Cuando el flujo de efectivo negativo es sinónimo de felicidad

Observe que el FCF es negativo durante el período de crecimiento, pero se iguala con el NOPAT al final del año 2001, cuando la firma alcanza un estado estacionario al dejar de crecer abruptamente. En ese momento, cesan los requerimientos de inversión neta y el FCF iguala inmediatamente al NOPAT. Cuando observamos el EVA, éste nos dice que la empresa crea valor en todos los años.

| Crecimiento (g) | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| NOPAT | 1.200 | 1.560 | 2.028 | 2.636 | 3.427 | 4.456 |
| Capital invertido | 10.000 | 13.000 | 16.900 | 21.970 | 28.561 | 37.129 |
| Inversiones netas (I) | 3.000 | 3.900 | 5.070 | 6.591 | 8.568 | 0 |
| FCF | -1.800 | -2.340 | -3.042 | -3.955 | -5.141 | 4.456 |
| ROIC | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% |
| WACC | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| EVA | 200 | 260 | 338 | 439 | 571 | 743 |
| PV EVA | 182 | 215 | 254 | 300 | 355 | 4.611 |
| PV EVA acumulado | | | | | | 5.916 |
| PV EVA acum. + C | | | | | | 15.916 |
| PV FCF periódico | -1.636 | -1.934 | -2.285 | -2.701 | -3.192 | 27.665 |
| PV FCF | | | | | | 15.916 |
| PV FCF por año | 15.916 | 19.659 | 24.444 | 30.588 | 38.509 | 48.756 |

Tabla 15.12. EVA y FCF de la firma

Veamos ahora la figura 15.11, que resume la relación entre el FCF, el NOPAT y el valor de la compañía. En la ordenada sobre la izquierda se mide el valor del NOPAT y el FCF y en la ordenada de-

⁵ En EVA se supone que el valor de los activos en plaza es igual al capital invertido.

recha aparece el valor de la compañía. Éste aumenta todo el tiempo hasta que se estabiliza en 2001. Una implicación importante que se desprende del razonamiento es que las inversiones líquidas de la firma luego del período T igualan el monto por depreciación. Por supuesto, también podría suponerse que la compañía seguirá creciendo a una tasa constante e incorporar ese factor en la fórmula de la perpetuidad.

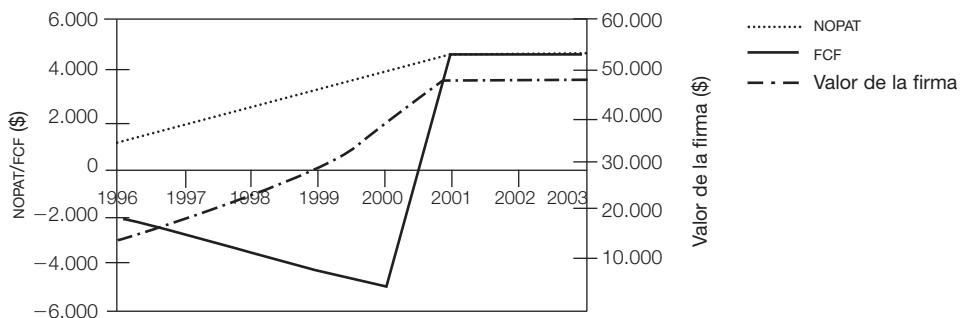


Figura 15.11. NOPAT, FCF y valor de la firma

Si bien es cierto que el FCF es negativo durante el período de crecimiento, ¡esto es justamente lo que pasa con las firmas que crecen! Tener un flujo de efectivo negativo puede ser sinónimo de felicidad⁶, siempre que los recursos invertidos produzcan un rendimiento superior al costo de éstos. La “felicidad” se alcanza cuando cesan las exigencias de inversión, el negocio alcanza el tamaño deseado y el FCF puede comenzar a distribuirse entre los inversores. Observe que una ventaja de EVA® es que nos da una medida útil para comprender el desempeño de la empresa en un año cualquiera, algo que no ocurría con el descuento de flujo de efectivo. El aporte de EVA® como medida de creación de valor descansa en la posibilidad de observar los cambios en el valor, período a período, antes que observar una medida de rendimiento en un solo período. Del ejemplo podemos obtener algunas conclusiones importantes:

- EVA® combina un parámetro de mercado, como es el WACC, con otro parámetro contable, como es el ROIC.
- EVA® da la misma respuesta que el método del FCF cuando es utilizado para valuación.
- EVA® nos da más información que el método del FCF, ya que nos dice cuál será la creación de valor en cada período, al permitir alinear los objetivos de la compañía e instrumentar medidas de optimización.
- El FCF nos da una respuesta confusa cuando es negativo en el período de crecimiento –debido a las inversiones netas necesarias para financiarlo–, aunque la empresa puede estar creando valor periódicamente, según EVA®.

Las cuatro estrategias fundamentales de EVA® son las siguientes:

⁶ Las firmas en crecimiento suelen exigir inversiones que superan en su cuantía el flujo de efectivo generado por las operaciones. Esto es muy bueno, siempre que el dinero se invierta a un rendimiento que supere el costo del capital.

- Operación: se debe tratar de mejorar el desempeño de las operaciones corrientes incrementando el NOPAT, sin invertir capital adicional. Esto puede realizarse recortando gastos innecesarios, vendiendo activos no operativos y, en general, mejorando desempeño de las operaciones actuales.
- Inversión: invertir en nuevos proyectos o negocios en los que el retorno sobre el capital exceda el costo de éste.
- Racionalizar: reasignar capital desde proyectos o negocios que no retribuyan el costo de capital hacia negocios prometedores, en los que el retorno supere el costo de capital, o devolver el capital a los inversores (accionistas y obligacionistas).
- Financiamiento: se debe tratar de reducir el costo de capital a través de un uso “inteligente” de la deuda y del capital propio.

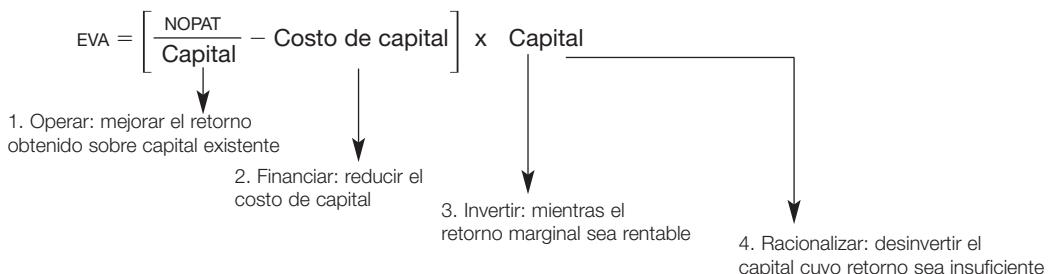


Figura 15.12. Los cuatro conductores del valor en EVA®

Las principales diferencias entre EVA® y otras medidas de rentabilidad o *perfomance*, como las ganancias por acción, ROA y el descuento de flujo de efectivo (DCF), son las siguientes:

- Las ganancias por acción no nos dicen nada acerca del costo de generar dichos beneficios. Si el costo del capital (préstamos, bonos o acciones) es de 15%, luego 14 % de beneficios genera una reducción en el valor económico de la empresa.
- ROA y ROE son medidas de corto plazo de la *perfomance* económica, pero ignoran el costo de capital. Por caso, una firma podría tener un retorno sobre activos de 11% pero su costo de capital podría ser de 13%, con lo cual estaría destruyendo valor. Estas aproximaciones podrían guiar a firmas con altos ROE y ROA a abandonar proyectos para evitar la caída de esos ratios. Firmas que obtienen capital en condiciones favorables (bajas tasas de interés, altos precios por sus acciones) crecen a veces sin prestar demasiada atención al retorno real, esto es, el EVA®.
- EVA® está muy relacionado al criterio del VAN, en el sentido de que el valor de la firma se incrementa cuando se realiza un proyecto que tiene un VAN positivo.
- EVA® hace a los directivos responsables por una medida sobre la cual podrían tener mayor control –el retorno sobre el capital y su respectivo costo son afectados por sus decisiones– en relación con otra sobre la cual no tienen tanto control, como el valor de mercado de las acciones.

EVA y FCF dan la misma respuesta

Es fácil demostrar la equivalencia entre el EVA® y el descuento de flujos de efectivo si tenemos en cuenta que el valor de libros del capital invertido es irrelevante al ser cancelado en la fórmula de valuación del EVA®. Puede demostrarse la equivalencia al sacar común denominador en la expresión para el valor de la firma obtenido con el EVA®:

$$V(EVA, WACC) = \frac{C(ROIC - WACC)}{WACC - g} + C = \frac{C \times ROIC - WACC \times C + WACC \times C - g \times C}{WACC - g}$$

Como en la última expresión se simplifica el numerador y $C \times ROIC = NOPAT$ y $g \times C = I$ (donde I representa las inversiones netas en activos fijo y capital de trabajo), queda:

$$V(EVA, WACC) = \frac{NOPAT - I}{WACC - g} = \frac{FCF}{WACC - g}$$

Así se demuestra que la valuación por EVA® conduce al mismo resultado que la valuación por el método del *free cash flow*.

Algunas precauciones en la aplicación de EVA®

El EVA® es mucho más que un método de valuación o de medición de la creación o destrucción de valor. Es un sistema integrado de *management* que, entre otras cosas, propone la fijación de bonos e incentivos a la gerencia a partir de EVA®. En la práctica, la implementación del EVA® demanda una cantidad de ajustes en los sistemas de información contable. La firma Stern & Stewart propone que el criterio para la selección de los ajustes a la información se base en los siguientes conceptos:

- Impacto en la conducta.
- Significatividad.
- Comprensibilidad.
- Disponibilidad de datos.

A continuación mencionamos algunos de los ajustes que se realizan al EVA®:

- Métodos de valuación de inventarios.
- Tratamiento de los gastos de investigación y desarrollo.
- Obras en curso.
- *Leasing*.
- Previsión para deudores incobrables.
- Ajuste acumulado por tipo de cambio.
- Acontecimientos extraordinarios.

Estos son algunos de los factores relevantes que suelen generar distorsiones contables que afectan la medición del capital invertido y el NOPAT y, por lo tanto, deben practicarse ajustes a la información para calcular bien el EVA®. La implementación de este método puede tropezar además con algunos de estos inconvenientes:

- No ha habido suficiente tiempo para medir el éxito. Aún más, el costo del capital ha aumentado o disminuido en el período bajo análisis.
- Pueden existir problemas con la extensión del tiempo para medir la creación o destrucción de valor.
- ¿Debe utilizarse el EVA® como mecanismo de compensación para todos los gerentes? ¿O deberían utilizarse diferentes medidas de desempeño para diferentes grupos? ¿Hay otras formas de compensación (por ejemplo, opciones para la gerencia) que pueden aplicarse?

A pesar de ello, EVA® es una importante herramienta de medición y control del desempeño. Fuerza la atención sobre el capital empleado por la firma y el resultado que generan las operaciones, detectando cuáles son los activos que generan los rendimientos y facilitando un proceso de *fit and focus* para la creación de valor. No es nuestro propósito describir todas las características del EVA®, ya que ello requeriría un libro aparte. Pero sí es importante decir que el EVA® es un sistema integrado de *management*, que tiene como objetivos lograr que los gerentes se comporten como propietarios, rediseñar el sistema administrativo financiero y reformular el gobierno de la compañía, siempre focalizando en la riqueza del accionista.

El valor de mercado agregado o MVA (*market value added*)

Un concepto muy emparentado con EVA® es el Valor de mercado agregado, identificado con la sigla MVA (*market value added*). El MVA mide el valor que ha creado una compañía a partir de la diferencia entre el valor de mercado y el valor contable de las acciones:

$$\text{MVA} = \text{E} - \text{E}_c$$

En tal sentido, el MVA es una medida del aprecio que tiene el mercado sobre las acciones de la compañía. Cuando uno observa una compañía que tiene un MVA positivo interpreta esta medida como el valor que se ha creado por encima de la inversión de los accionistas, según se muestra en la figura 15.13.

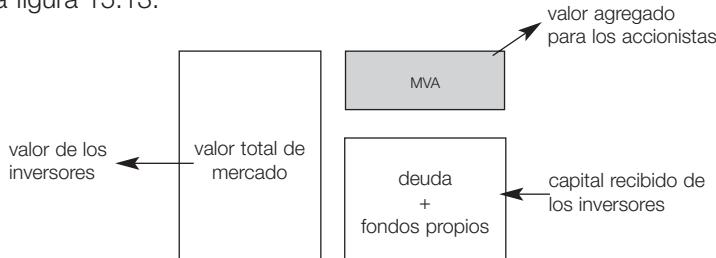


Figura 15.13. Lo relevante es lo que se agrega: el valor de mercado agregado

El MVA es igual al valor presente del EVA®:

$$MVA = [E - E_c] = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{EVA}{(1 + WACC)^t}$$

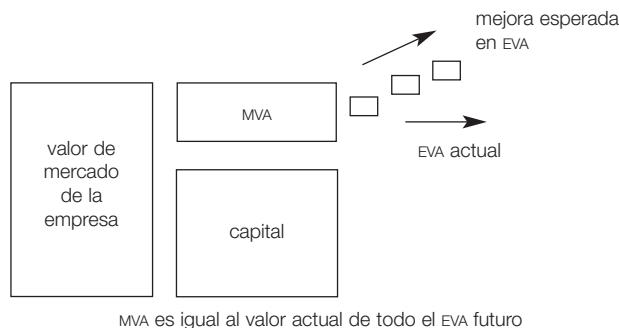


Figura 15.14. EVA® y MVA

Sin embargo, el EVA® no es el MVA de cada período. Puede ocurrir que el EVA® de una compañía sea negativo en los dos primeros años y positivo en los años siguientes. Maximizar el valor actual del EVA® es equivalente a maximizar el valor de las acciones de la empresa.

En agosto de 2006 el valor total de mercado (la capitalización bursátil más la deuda financiera o *enterprise value*) de la empresa brasileña Ipiranga Petróleo alcanzaba a 3,2 mil millones de reales, mientras que el capital invertido totalizaba 1,638 mil millones. El valor de mercado duplicaba al capital invertido debido al MVA. Sin embargo, el ROIC de la compañía de los últimos cuatro años se había situado en un valor similar al WACC, alrededor de 12%, sin generar un EVA positivo de importancia. Por lo tanto, el mercado esperaba una mejora en el desempeño necesaria para justificar ese MVA. En aquel momento se nos contrató para que estimáramos la expectativa del mercado con respecto al EVA futuro⁷, utilizando una proyección a diez años y computando un Valor Terminal sobre la base de una perpetuidad creciente a 3% anual. Naturalmente, sólo se explicaría un MVA positivo si el ROIC de los próximos años se ubicaba por encima de 12%. El ROIC implícito –para que el EVA futuro justificara el MVA– se ubicó en 16%. La figura 15.15 muestra la mejora esperada en el EVA anual y su Valor Terminal para explicar el MVA de la compañía.

⁷ En aquel trabajo de consultoría también se realizaron comparaciones de desempeño de ROIC para distintas empresas petroleras.

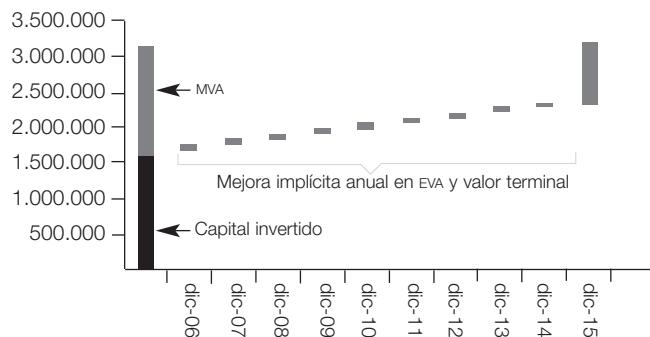


Figura 15.15. MVA de Ipiranga Petróleo y mejora anual esperada en EVA

Preguntas de autoevaluación

3. ¿Por qué es importante la consistencia entre el NOPAT y el capital invertido?
4. ¿Cuál es la relación entre el EVA® y el MVA?

4. ¿La política de dividendos puede crear valor?

La esencia de la política de dividendos se resume a evaluar si la compañía debe pagar dinero a sus accionistas o debe tomar ese dinero e invertirlo por cuenta de ellos. La política de dividendos es un tema polémico, ya que existen argumentos que favorecen el pago de dividendos altos y argumentos que favorecen el pago de dividendos bajos. Aún más, se ha planteado la irrelevancia de la política de dividendos en la creación de valor. A continuación se brinda un ejemplo que muestra este último argumento.

La firma A distribuye la totalidad de su flujo de efectivo de \$ 1.000 en forma de dividendos. Existen 100 acciones en circulación, por lo que el dividendo por acción es igual a \$ 10. Según vimos en el capítulo 6, el precio de una acción es igual al valor actual de sus dividendos futuros:

$$P_0 = \frac{10}{(1 + ke)} + \frac{10}{(1 + ke)^2} = 17,35$$

Para mostrar la irrelevancia de la política de dividendos consideremos la alternativa de pagar un mayor dividendo de \$ 1.100 el primer año. Como el flujo de efectivo es de \$ 1.000 y no alcanza, hay que financiar el mayor dividendo de alguna forma, por ejemplo emitiendo bonos o acciones. Suponiendo que se emitan acciones, los nuevos accionistas querrán al año siguiente obtener un rendimiento de 10% sobre su inversión de \$ 100 realizada al final del primer año. ¿Cuál es el valor de las acciones después de pagar un dividendo más alto el primer año?

Los accionistas nuevos querrán un flujo de efectivo de $100 \times 1,10 = 110$ para compensar su inversión. El pago de un dividendo de \$ 110 para los nuevos accionistas reduce el pago de dividendos a los viejos accionistas, pues el flujo de efectivo del segundo año es de $1.000 - 110 = 890$, lo que reduce el dividendo por acción de los viejos accionistas a \$ 8,90 ($890/100$). De esta forma, el precio de la acción es:

$$P_0 = \frac{11}{(1 + ke)} + \frac{8,9}{(1 + ke)^2} = 17,35$$

Como se ve, es el mismo valor que se obtenía con la política de dividendos anterior, por lo tanto, ésta es irrelevante: no podemos crear valor simplemente aumentando el dividendo del primer año, pues como el flujo de efectivo de la firma sigue siendo el mismo, se reduce el dividendo del segundo año. La irrelevancia de la política de dividendos nos remite a un principio del cálculo financiero: dos capitales son equivalentes si tienen el mismo valor presente. Como éste es el caso, ya que los nuevos accionistas pretenden ganar el mismo rendimiento que los accionistas viejos, simplemente hay un cambio de capitales equivalentes a lo largo del tiempo.

Las ventajas de pagar dividendos bajos

Los factores que pueden favorecer una política de dividendos bajos son los impuestos y los costos de emisión. Comentaremos cada uno de ellos.

Impuestos. Los impuestos se relacionan con la política de dividendos a partir de la legislación fiscal de cada país⁸. En general, tanto los dividendos como las ganancias de capital son alcanzados por el impuesto a las ganancias. Los dividendos son gravados como ingresos ordinarios, mientras que las ganancias de capital sólo se gravan el día que se venden las acciones. Como los inversionistas suelen mantenerlas por períodos prolongados, la tasa efectiva de impuestos es mucho menor, debido a que el valor de los impuestos disminuye en valor presente. Visto de este modo, los impuestos favorecerían una política de dividendos bajos, donde la firma reinvertiría el dinero de los accionistas, aumentando el valor del capital en acciones comunes. Esto no significa que la firma deba seguir una política de no pagar dividendos, pues una política de dividendos bajos dependerá de que las tasas de impuestos personales sean mayores que la tasa del impuesto de sociedades. Caso contrario, si las tasas de impuestos personales fueran menores que la tasa de impuestos corporativos, la empresa debería tender a pagar como dividendo cualquier excedente de efectivo. Por supuesto, la política de restringir los dividendos para reinvertirlos en la empresa siempre dependerá de que se pueda crear valor invirtiendo el dinero en proyectos con rendimiento superior al costo de capital.

Costos de emisión. Los costos de una nueva emisión de acciones pueden resultar muy altos. Si éstos se incluyen en el análisis, podemos encontrar que el valor de las acciones disminuye cuando se emiten acciones nuevas. Si para poder aumentar los dividendos en un período, deben emitirse nuevas acciones con altos costos, tal vez la compañía prefiera pagar menos dividendos.

⁸ Por ejemplo, en Argentina, los dividendos no pagan impuestos.

Las ventajas de pagar dividendos altos

Los argumentos esgrimidos acerca de las ventajas de un dividendo alto se refieren al deseo de los inversionistas de obtener ingresos en el presente y reducir la incertidumbre. Este argumento parece decirnos “es preferible pájaro en mano que cien volando” y se basa en el argumento de que las proyecciones de dividendos futuros son más inciertas que las proyecciones de dividendos a corto plazo. Dado que a los inversores les desagrada la incertidumbre, preferirán comprar acciones de empresas que pagan dividendos altos ahora, con lo cual el precio de éstas será más alto. Sin embargo, estos argumentos no son muy buenos si imaginamos un mundo con bajos costos de transacción. Un inversionista que tienen acciones que pagan dividendos bajos y desea dinero hoy podría venderlas. En el otro extremo, quien posea acciones que pagan altos dividendos y deseara un flujo de efectivo menor, podría simplemente reinvertir parte de ellos.

Contenido informativo de los dividendos

El contenido informativo de los dividendos se refiere al efecto que podría tener en el mercado un cambio en los pagos de dividendos de la compañía. Si se acepta que los inversores prefieren obtener ingresos hoy, un aumento en el pago de dividendos sería bien recibido por el mercado y los precios de las acciones aumentarían. Pero este argumento es discutible si pensamos en los impuestos personales y en la posibilidad de vender las acciones para “fabricar” un dividendo. Algunos autores han argumentado que un incremento en el pago de dividendos tiene un efecto positivo en la cotización de las acciones, ya que éste se percibe como que la compañía espera que le vaya mejor en el futuro. Del mismo modo, los inversores podrían reaccionar negativamente a una reducción imprevista en el pago de dividendos. En ambos casos, el precio de las acciones reacciona al cambio de dividendos, pero tal vez la reacción puede atribuirse a lo que se espera en materia de dividendos futuros, y no tanto al cambio en el dividendo actual. De este modo, los cambios en la política de dividendos parecen ser una forma deficiente de informar a los mercados de capitales sobre las perspectivas futuras. Una reducción en el pago de dividendos no necesariamente puede ser malo, si los recursos son bien invertidos.

La política de dividendos definida

En los países sudamericanos no existe una política de dividendos bien definida, pero las grandes empresas suelen definirla mejor. En la tabla 15.13 se observan algunas de las empresas argentinas que han mantenido una política de dividendos más o menos estable. Aunque el período analizado es muy corto, se observa que, en general, son compañías maduras, varias de ellas prestadoras de servicios públicos.

| Empresa | Dividendos (\$) | Período |
|------------------------|-----------------|----------|
| Telecom | 212.000 | 31/05/96 |
| Telecom | 212.000 | 31/05/97 |
| Telefónica | 249.660 | 31/05/96 |
| Telefónica | 242.824 | 31/05/97 |
| Trans gas norte | 39.360 | 31/12/96 |
| Trans gas norte | 14.112 | 31/12/97 |
| Trans gas sur | 150.954 | 31/12/96 |
| Trans gas sur | 158.899 | 31/12/97 |
| Metrogas | 45.540 | 31/12/96 |
| Metrogas | 56.189 | 31/12/97 |
| Gas natural | 33.180 | 31/12/96 |
| Gas natural | 15.000 | 31/12/97 |
| Hidroeléctrica Alicurá | 4.152 | 31/12/96 |
| Hidroeléctrica Alicurá | 4.152 | 31/12/97 |
| YPF | 282.000 | 31/12/96 |
| YPF | 304.000 | 31/12/97 |
| Ledesma | 9.000 | 31/03/96 |
| Ledesma | 9.000 | 31/03/97 |

Tabla 15.13. Dividendos de empresas argentinas

| Preguntas de autoevaluación |
|--|
| 1. ¿Por qué puede ser irrelevante la política de dividendos? |
| 2. Mencione los factores que favorecen dividendos bajos y los factores que favorecen dividendos altos. |

Resumen

A veces los directivos utilizan medidas de desempeño inadecuadas. Medir el desempeño de la compañía a partir de ratios contables o ganancias absolutas puede conducir a la destrucción de valor y que ésta pase desapercibida. Las ganancias son algo bueno, en la medida en que incrementen el valor de la compañía. Pero también muchas veces se sacrifican las ganancias de largo plazo porque implican importantes inversiones que disminuyen la rentabilidad de corto plazo.

Los verdaderos conductores de valor radican en mejorar el desempeño de las operaciones actuales, invertir en proyectos cuyo rendimiento supere el costo del capital, desinvertir en aquellas operaciones que destruyen valor y hacer un uso inteligente de la deuda para disminuir el costo de capital.

Las decisiones de inversión representan el punto de partida en materia de decisiones financieras. Ellas representan el máximo conductor de valor. También se puede crear valor con las decisiones de financiamiento, aunque su poder es limitado. La forma de crear valor con las decisiones de dividendos es mucho más controvertida.

En los últimos años, muchas empresas han adoptado métodos de medición de desempeño basadas en el valor y EVA® es uno de ratios más populares. Se trata de una medida del desempeño de la compañía a partir de una función objetivo y es, al mismo tiempo, un sistema integrado de *management* que busca equilibrar las metas de los accionistas con las de los gerentes, buscando que éstos actúen como propietarios.

Preguntas

1. Señale por qué es erróneo este razonamiento:
"El proyecto de inversión que tenemos entre manos tiene un rendimiento bajo, de 10%, pero como podemos financiarlo totalmente con deuda a 5%, debemos llevarlo a cabo. Esto nos permitirá incrementar las ganancias y quedarnos con la diferencia".
2. Señale cuáles de estas afirmaciones son falsas o verdaderas:
 - a) Si $ROE > ke$, y el crecimiento es positivo, aumenta el valor de las acciones.
 - b) Si $ROE = ke$, pero la firma crece, aumenta el valor de las acciones.
 - c) Si $ROE > ke$, pero la firma no crece, el valor de las acciones permanece constante.
 - d) Siempre es preferible una operación con mayor rentabilidad, aunque haya que esperar más para cobrar el efectivo.
3. ¿Por qué no deben considerarse las deudas comerciales y los activos no operativos como parte del capital invertido?
4. Una fábrica vende sus productos en distintos locales distribuidos en todo el país. Los últimos años no han sido muy buenos para la firma, por lo cual han ideado una estrategia de expansión que consiste en abrir más locales, creyendo que los ingresos adicionales servirán para generar un mayor flujo de efectivo para repartir entre los accionistas. Como la firma no cuenta con fondos internos para financiar la expansión, piensan en acudir a un crédito bancario a 12%. El gerente financiero dice que la tasa de descuento para calcular el VAN es 12%, pues ésta representa el costo marginal del capital, y que ni siquiera debe soñarse con utilizar un rendimiento mayor como costo de oportunidad, ya que la firma hace muchos años que no lo genera ni tiene expectativas de conseguirlo en el futuro. ¿Es correcta la posición del gerente?
5. ¿Por qué el MVA de una año podría ser positivo y al mismo tiempo el EVA ser negativo?
6. Describa cómo influyen en el NOPAT y en el capital invertido los siguientes ajustes:
 - a) Capitalización de gastos de investigación y desarrollo.
 - b) Obras en curso.
 - c) Previsión de deudores incobrables en defecto.
 - d) Honorarios de directores versus dividendos.

Problemas

1. Un proyecto cuya inversión inicial es de \$ 1.000.000 espera tener un resultado operativo después de impuestos de \$ 85.000 al año a perpetuidad. El costo de oportunidad del capital propio es de 10% y el proyecto permite a la empresa un endeudamiento de \$ 400.000 a 7%. La tasa del impuesto de sociedades es $t = 40\%$. ¿Cuál es el valor que agrega el proyecto a la compañía según EVA®?
2. La compañía Cajones de Aluminio tiene muy bajo riesgo de negocio y un riesgo prácticamente nulo de pérdida. Su riesgo de mercado no se conoce, pues no cotiza en Bolsa, pero se estima que si lo hiciera, su coeficiente Beta sería muy cercano a cero. Es una compañía con muy bajo riesgo, en cualquiera de las dimensiones en que se lo mida.

Como no tiene posibilidades de crecimiento, recientemente ha resuelto comprar otra firma que es una pseudo competidora, de manera que busca integrarse horizontalmente. La razón para la compra es que incrementará las ganancias de Cajones de Aluminio a perpetuidad, tal como se muestra continuación:

| (\$) | Negocio actual | Nueva inversión | Negocio actual + nueva inversión |
|---------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Resultado operativo | 1.500 | 100 | 1.600 |
| Impuestos 40% | 600 | 40 | 640 |
| Utilidad neta | 900 | 60 | 960 |
| Capital invertido | 6.000 | 400 | 6.400 |

El rendimiento exigido para inversiones de riesgo similar es de 15% y la utilidad neta es distribuida en su totalidad en forma de dividendos. ¿Vale la pena realizar el proyecto? ¿Cuál es el impacto de aceptarlo? Utilice el método EVA® y el FCF en su respuesta. Luego demuestre que los resultados alcanzados son idénticos.

3. Con relación al problema anterior, ¿cuál hubiera sido su respuesta si el costo de capital hubiera sido de 18% en vez de 15%?
4. En la tabla siguiente se muestran los resultados de las compañías A, B y C. Complete los casilleros blancos y explique cuál de las tres compañías crea más valor. El WACC es de 10% y el capital invertido es de \$ 1.000 en la cía. A y de \$ 800 en las cías. B y C.

| | A | B | C |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|
| NOPAT (\$) | 100 | 100 | 100 |
| Tasa de crecimiento (<i>g</i>) (%) | 10 | 10 | 25 |
| Inversión neta/NOPAT (%) | 100 | 80 | 200 |
| Incremento en NOPAT (\$) | 10 | 10 | 25 |
| Inversión neta (<i>I</i>) (\$) | 100 | 80 | 200 |
| ROIC (%) | | | |
| FCF = NOPAT – <i>I</i> | | | |

5. Suponiendo que el NOPAT de una compañía es igual a \$ 200, el capital invertido igual a 1.000 y el costo del capital es de 10%, calcule:
 - a) El EVA®.
 - b) El EVA®, suponiendo que mejora la eficiencia operativa, lo cual permite aumentar el NOPAT a \$ 300.
 - c) El EVA®, suponiendo que se incorpora un proyecto de inversión que requiere una inversión adicional de \$ 1.000 y que tiene una TIR = 25%, lo que añade \$ 250 al NOPAT a perpetuidad.
 - d) El EVA®, pero suponiendo que el proyecto tiene una TIR de 9%.
 - e) El EVA®, suponiendo que una mejor administración consigue reducir el capital de trabajo en \$ 200, lo cual reduce el capital invertido a C = 800.
6. La compañía Didáctico fabrica útiles escolares y debe optar entre dos operaciones, propuestas por clientes distintos:
 - a) Una venta de útiles por \$ 50.000 que tiene un margen de 10%, para cobrar a 90 días.
 - b) Una venta de útiles por \$ 50.000 que tiene un margen de 14%, para cobrar a 180 días.

Explique cuál es la operación más conveniente, teniendo en cuenta el capital empleado en la operación y que el costo del capital de la compañía asciende a 20% anual (1,53% mensual).

7. A continuación, se presenta el estado de resultados y el estado de evolución del patrimonio neto de la firma Y, correspondiente al año 1999. Recalcule el NOPAT y el impuesto de sociedades correspondiente, suponiendo que los honorarios a directores representan un gasto administrativo.

Estado de Resultados

| | |
|--------------------------------|-------------|
| Ventas | 500 |
| CMV | <u>-100</u> |
| Utilidad Bruta | 400 |
| Gastos de administración | -50 |
| Gastos comerciales | -100 |
| Resultados financieros | <u>-80</u> |
| Utilidad neta | 170 |
| Impuesto a las ganancias (35%) | <u>-60</u> |
| Resultado después de impuestos | 110 |

Estado de Evolución del Patrimonio neto

| | |
|--|-----|
| Saldo Inicial resultados. no asignados | 350 |
| Asamblea General Ordinaria: | |
| Honorarios Directores | -30 |
| Dividendos | -80 |
| Nuevo saldo resultados no asignados | 240 |

Parte VI:

Planificación y administración financiera de corto plazo

Capítulo 16

El punto de equilibrio económico y financiero en la empresa

Introducción

Una de las medidas más utilizadas en la planificación financiera de corto plazo es el punto de equilibrio económico (*break-even point*). Éste le permite al empresario conocer un límite importante de su negocio: cuál es el nivel mínimo de ventas que se requiere para cubrir todos los costos. A partir del punto de equilibrio económico, el empresario tiene un punto de referencia para establecer zonas de pérdida y de ganancia y, también, para la fijación de estrategias de precios y márgenes de utilidad.

En todo negocio también hay un punto de equilibrio financiero, que tiene en cuenta el flujo de efectivo y el valor tiempo del dinero. Como veremos, alcanzarlo demanda un esfuerzo adicional, si lo comparamos con las ventas que se necesitan para alcanzar el punto de equilibrio económico.

Muy relacionado con el punto de equilibrio económico, aparece el concepto del efecto de **palanca operativa**, que mide la fuerza con la que los costos fijos “empujan” el resultado operativo. Las empresas con costos fijos más altos suelen tener un mayor riesgo de negocio debido a la mayor variabilidad del resultado operativo.

El otro efecto de palanca lo constituyen las cargas fijas de intereses que forman el efecto de palanca financiera o *leverage financiero*, al que ya nos hemos referido en los capítulos anteriores y que en éste trataremos con mayor detalle. Las palancas operativa y financiera actúan simultáneamente para conformar lo que se denomina **leverage combinado**.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Calcular el punto de equilibrio económico y los factores que lo afectan.
- Calcular el punto de equilibrio financiero.
- Medir los efectos de palanca operativo y financiero y cómo se combinan.

1. El punto de equilibrio económico

Con frecuencia, el empresario se pregunta: “¿qué nivel de ventas debo alcanzar para cubrir todos los costos?”, o de otro modo, “¿qué cantidad de unidades debo vender para cubrir todos los costos?” La solución para ambos interrogantes representa uno de los datos más importantes para la compañía, porque de esa forma sabemos a partir de qué nivel de ventas comienzan a obtenerse ganancias o pérdidas. Debido a que el punto de equilibrio económico relaciona la cantidad de unidades vendidas, los costos totales y los márgenes de utilidad, se lo conoce como análisis del **costo-volumen-utilidad**.

El punto de equilibrio económico (PEE) representa aquel nivel de ventas (expresado en unidades físicas o monetarias) que iguala los costos totales; es decir, el costo variable inherente a ese nivel de actividad, más los costos fijos.

Si igualamos el ingreso total por ventas (V) con los costos variables totales (CVT) y el costo fijo total (CFT) tenemos expresada la situación de punto de equilibrio económico:

$$V = CVT + CFT$$

Como el ingreso total es igual al precio variable unitario por la cantidad vendida ($pvu \times Q$) y el costo variable total es igual al costo variable unitario por la cantidad vendida, podemos también expresar la ecuación anterior como:

$$pvu \times Q = cvu \times Q + CFT$$

Realizando un pasaje de términos y sacando como factor común la cantidad de unidades (Q), nos queda la fórmula del punto de equilibrio en unidades físicas:

$$Q = \frac{CFT}{pvu - cvu}$$

↓
Contribución marginal unitaria

El denominador de la ecuación representa la contribución marginal unitaria, que es el margen que “contribuye” para cubrir costos fijos, después de haber restado los costos variables al precio de venta. En la práctica, raras veces calcularemos un punto de equilibrio económico en unidades, debido a que generalmente las empresas venden varios productos, lo cual nos lleva siempre a calcular el punto de equilibrio en unidades monetarias. Para obtener la fórmula, razonamos de la siguiente manera: V es la cantidad de ventas en pesos que iguala todos los costos, por lo tanto podemos expresar:

$$V = CVT + CFT$$

Pasando al otro miembro CVT , y dividiendo y multiplicando ambos términos por V , nos queda:

$$V \left[\frac{V}{V} - \frac{CVT}{V} \right] = V \frac{CFT}{V}$$

Simplificando y realizando un pasaje de términos, finalmente nos queda la fórmula del punto de equilibrio, que nos dice la cantidad de ventas en pesos que tenemos que realizar para cubrir todos los costos:

$$V = \frac{CFT}{1 - \frac{CVT}{V}}$$

\underbrace{\qquad\qquad}_{\text{Contribución marginal (\%)}}

El PEE también representa el nivel de ventas en el que la firma “no gana ni pierde”. Si su volumen de ventas se sitúa por encima del volumen de equilibrio, entonces la empresa obtiene utilidades, y viceversa. Un punto importante para destacar es que el punto de equilibrio constituye un “equilibrio operativo” que es calculado **antes de intereses e impuestos**. Inmediatamente analizaremos un ejemplo donde trataremos el tema en forma gráfica y numérica.

El PEE y el sistema por costeo directo

Cuando calculamos el PEE trabajamos con el sistema de costos denominado sistema por **costeo variable o directo**. La ventaja de este sistema es que nos brinda información relevante para la toma de decisiones, ya que permite separar los costos variables de los fijos. Mientras los costos fijos son tratados como un gasto del período, los costos variables aumentan con el nivel de actividad y es posible apreciar cómo se produce dicha variación.

Ejemplo: el siguiente estado de resultados pertenece a la compañía Z, que utiliza el costeo variable para la toma de decisiones. A partir de estos datos podemos calcular el punto de equilibrio económico.

| Ventas | 100 |
|-----------------------|-----|
| Costo variable | 50 |
| Contribución marginal | 50 |
| Costos fijos | 20 |
| Utilidad neta | 30 |

Tabla 16.1. Estado de resultados, costeo variable (en \$)

La empresa Z vende 100 unidades por período a un precio de \$ 1 con un costo variable unitario de \$ 0,50. Si sus costos fijos suman \$ 20, podemos calcular su punto de equilibrio en unidades y en pesos, utilizando las fórmulas que vimos anteriormente:

$$q = \frac{20}{1 - 0,50} = 40 \text{ unidades}$$

$$V = \frac{20}{1 - \frac{50}{100}} = \$ 40$$

El hecho de que el PEE se alcance con 40 unidades o \$ 40 es pura casualidad, ya que el precio de venta unitario es $p_{vu} = \$ 1$. Si, por ejemplo, el precio de venta unitario hubiera sido de \$ 1,50, el equilibrio se habría alcanzado con 20 unidades y \$ 30 de ventas. La ventaja de la utilización del costeo variable frente al costeo por absorción es que, al mostrar la contribución marginal, permite observar cómo contribuye el margen operativo de cada producto para cubrir costos fijos. En cambio, el costeo por absorción, al mezclar costos fijos con variables, no permite ver el margen que aporta cada producto. Esto es particularmente importante en los períodos en los que aumenta la actividad, ya que se disimulan los bajos márgenes de algunos productos al dispersarse los costos fijos en un mayor número de unidades. En las figuras 16.1 y 16.2 aparecen las dos formas clásicas de mostrar el punto de equilibrio económico. La figura 16.1 "apila" los costos comenzando por el costo fijo (representado por la línea horizontal). Inmediatamente, se apila sobre el costo fijo el costo variable y, sumados gráficamente, representan el costo total. La línea de ventas comienza en el origen y cuando intercepta el costo total se alcanza el punto de equilibrio. Deben diferenciarse dos zonas: la de la derecha representa la zona de ganancias, y la situada a la izquierda representa la zona de pérdidas. La figura 16.2 también muestra el PEE, pero comenzando con el costo variable y luego apilando encima de éste el costo fijo para obtener el costo total. La ventaja de mostrar el punto de equilibrio en esta forma es que permite ver inmediatamente la contribución marginal y si las ventas cubren o no los costos variables.

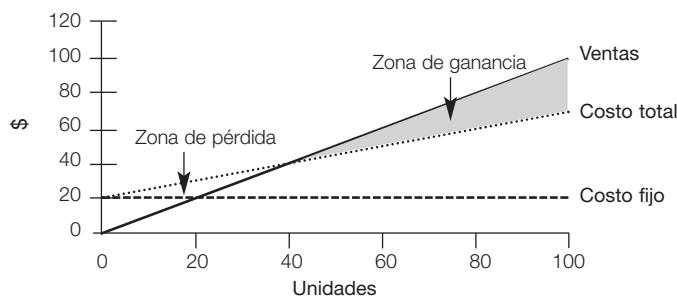


Figura 16.1. Punto de equilibrio económico

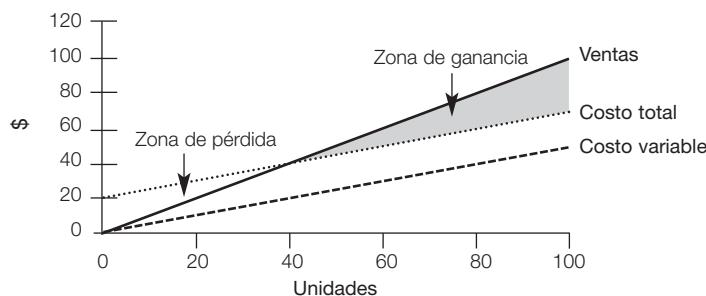


Figura 16.2. Punto de equilibrio económico

En el punto de equilibrio económico no hay ganancias o pérdidas. Esto ayuda al directivo financiero a conocer el límite del negocio y a definir precios y márgenes de ganancias. El punto de equilibrio es de gran ayuda para la definición de precios en ofertas competitivas y cuando se negocian contratos con clientes. La dinámica del punto de equilibrio muestra a los directivos el impacto de sus decisiones. Por ejemplo, en las decisiones de compra, los costos pueden ser recortados negociando bonificaciones por cantidades, negociando precios o buscando nuevos proveedores. Los ingresos por ventas pueden ser mejorados al incrementar el valor para el cliente o reduciendo los descuentos. Debe recordarse que mejorar ganancias sólo por el procedimiento de incrementar márgenes a través del aumento de precios, puede ser una estrategia riesgosa que solamente tenga efectos en el corto plazo. A menos que el consumidor perciba un mayor valor, los incrementos de precios podrían reducir la cantidad demandada. Es importante mantener una contribución marginal positiva en todos los productos. Esta medida indica el margen que se produce cada vez que la firma opera: cuando aumenta el nivel de actividad se generan ingresos por ventas y al mismo tiempo costos, generados por la operación y la producción de bienes o servicios. Un margen de contribución marginal negativa sería una muy mala señal, pues indicaría que cuanto más produce y vende la firma, más pierde, ya que los aumentos en el costo variable superan los incrementos en los ingresos por ventas. En principio, todos los productos que vende una compañía deberían tener contribución marginal positiva, aunque existen casos de complementariedad en los cuales una compañía puede fabricar un producto con una contribución marginal escasa o incluso negativa. Sin embargo, es necesario vender ese producto para apoyar la venta de otro con un buen margen.

Cuando pensamos en el punto de equilibrio es importante analizar los costos fijos y variables. Los costos fijos de estructura son más fáciles de calcular que los costos variables, ya que éstos se incrementan con el volumen de actividad, aunque no proporcionalmente. Las gráficas del punto de equilibrio nos dan una imagen de los costos y los ingresos que aparecen cuando el negocio se pone en marcha. Lo ideal sería que el negocio alcance el punto de equilibrio con el menor esfuerzo de ventas posible. Cuanto mayor sea el nivel de ventas, tanto más lejos estará de la zona de pérdida y tendrá mayor capacidad para soportar una caída en las ventas. Esto nos lleva a describir el concepto de **margin de seguridad**.

Margen de seguridad

El **margin de seguridad** mide el porcentaje del volumen de ventas pronosticado que puede perderse (dejar de venderse) sin entrar en la zona de pérdida, es decir, hasta alcanzar el punto de equilibrio. Así, el margin de seguridad representa una medida de la fortaleza y la resistencia de la firma para seguir manteniéndose en la zona de ganancia. Podemos calcular el margin de seguridad para la firma Z con la siguiente fórmula:

$$\text{Margin de seguridad} = \frac{\text{ventas} - \text{ventas en PEE}}{\text{ventas}} = \frac{100 - 40}{100} = 60\%$$

En la figura 16.3 aparece representado el margin de seguridad de la firma Z: se puede perder hasta 60% de las ventas pronosticadas sin entrar en la zona de pérdida.

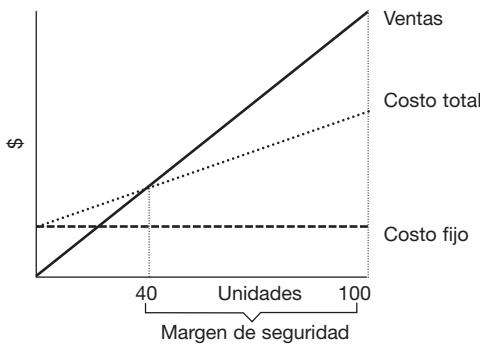


Figura 16.3. Margen de seguridad

Los impuestos no afectan el punto de equilibrio

Hemos dicho que el punto de equilibrio es calculado antes de considerar intereses e impuestos. La inclusión de los impuestos en la fórmula no lo afectaría, ya que cuando éste se alcanza, la firma apenas cubre sus costos totales, de manera que no tiene ganancias ($V - CVT - CF = 0$). Por lo tanto, el impuesto de sociedades no afecta al cálculo del PEE, simplemente porque los impuestos sólo pueden ser cobrados si hay ganancias.

Supuestos del punto de equilibrio económico

En el análisis del punto de equilibrio subyace una serie de supuestos que justifican el uso de funciones lineales y que se enuncian a continuación.

- 1) Constancia en los precios de venta.
- 2) Constancia en el volumen de los costos fijos.
- 3) Constancia en el costo de los factores productivos.
- 4) Constancia en la eficiencia de los factores productivos.
- 5) Constancia en la composición de las ventas totales cuando se comercializa más de un producto, que es el caso general.

Puede decirse que cuando la compañía opera dentro de cierto rango de actividad (nivel de producción y ventas) estos supuestos son razonables. Al estimar las variables fundamentales como siempre constantes, las funciones del punto de equilibrio son siempre funciones lineales. No obstante, es necesario señalar algunos alcances y limitaciones:

✓ 1. Cuando una empresa comercializa varios productos con diferentes márgenes de utilidad, sólo es posible obtener un punto de equilibrio global en unidades monetarias o pesos, que es el caso general.

✓ 2. Los costos fijos se comportan en forma de escalera cuando cambia el nivel de actividad, conforme lo muestra la figura 16.4. Si bien en el largo plazo todos los costos son variables –en

este caso puede decirse que los costos fijos son semifijos—, el análisis del punto de equilibrio sigue siendo válido para el rango de actividad en el que la empresa suele operar. Cuando los costos fijos se incrementan, la firma pasa de un punto de equilibrio a otro; por ejemplo, cuando la incorporación de activos fijos incrementa los costos fijos¹.

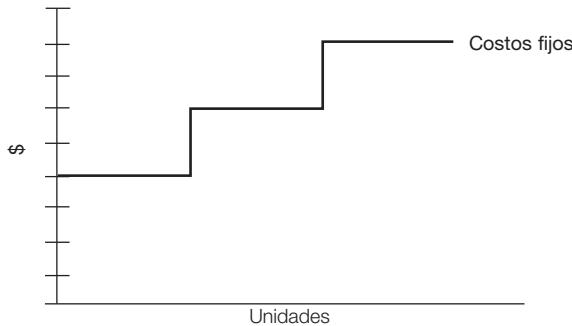


Figura 16.4. Los costos fijos por intervalos de actividad

✓ 3. Los economistas argumentan que las funciones de ventas y costos variables no son lineales, ya que para que la función del ingreso total sea lineal debería haber competencia perfecta, una situación que se cumple muy pocas veces. Por otro lado, los costos variables comienzan a aumentar rápidamente cuando comienza a actuar la ley de rendimientos marginales decrecientes, como se muestra en la figura 16.5.

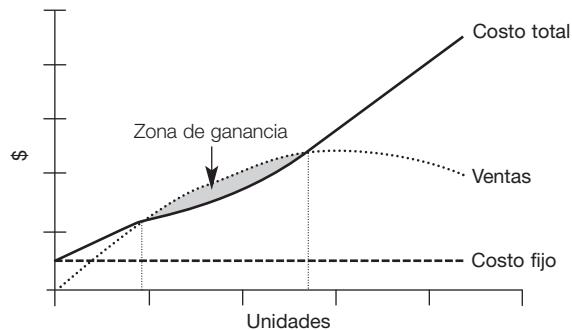


Figura 16.5. El PEE según los economistas

Los argumentos gerenciales para defender las funciones lineales

Los contables y los gerentes han argumentado razonablemente que, si bien las funciones utilizadas en el punto de equilibrio no son, en realidad, lineales todo el tiempo, funcionan bien para el intervalo relevante de actividad en el que opera la firma, que podría ser como se muestra en la figura 16.6.

¹ La incorporación de nuevos activos fijos también puede mejorar la productividad del trabajo, disminuyendo los costos variables por unidad. En este caso, se produce un *trade-off* entre costos fijos y variables.

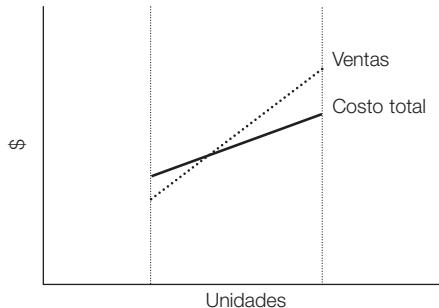


Figura 16.6. Rango relevante de actividad para el PEE

Es muy posible que el costo de obtener las verdaderas funciones supere con creces los beneficios que se alcanzarían. Por lo tanto, resulta mucho más práctico estimar los costos para diferentes niveles de venta.

Punto de equilibrio económico más utilidad deseada

El análisis inicial del punto de equilibrio económico nos permitió determinar el volumen de ventas –tanto en pesos como en unidades– necesario para cubrir todos los costos y, en consecuencia, no tener pérdidas ni ganancias. Pero ¿qué ocurre cuando nos interesa averiguar cuánto hay que vender para obtener alguna utilidad? En este caso, la **utilidad deseada** pasa a comportarse como una suma fija de ganancias, cuyo logro implica un mayor esfuerzo de ventas. Matemáticamente, en las fórmulas del punto de equilibrio, la utilidad deseada se adiciona al costo fijo como si fuera un mayor costo fijo para cubrir y entonces lo único que hacemos es modificar la fórmula original, sumando a los costos fijos originales la suma de dinero que quiere obtenerse como utilidad. En este caso, las fórmulas se modifican solamente en el numerador, incorporando la utilidad deseada como si fuera un costo fijo adicional:

$$Q = \frac{CFT + ut. \text{ deseada}}{pvu - cvu} \quad V = \frac{CFT + ut. \text{ deseada}}{1 - \frac{CVT}{V}}$$

La utilidad deseada se define siempre como una suma fija, aunque ésta puede estar representada como un porcentaje sobre las ventas de la compañía (por ejemplo, la utilidad deseada podría expresarse como 10% de las ventas que, al estar predeterminadas, convierten a la utilidad deseada en una suma fija). Suponiendo que la compañía Z desee obtener una utilidad de \$ 15, el nivel de ventas necesario en pesos y unidades sería:

$$Q = \frac{20 + 15}{1 - 0,50} = 70 \quad Q = \frac{20 + 15}{1 - \frac{50}{100}} = \$ 70$$

En la figura 16.7 se incorpora el efecto de la utilidad deseada, que se representa con un traslado hacia arriba de las funciones del costo fijo y el costo total. Como se aprecia, ahora se requiere un mayor volumen de ventas que el necesario para alcanzar el PEE.

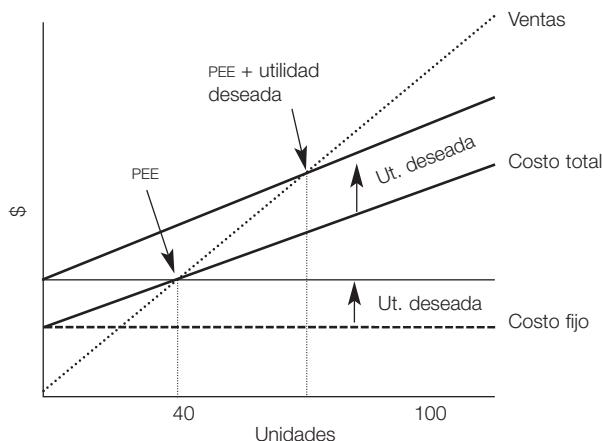


Figura 16.7. Punto de equilibrio económico más utilidad deseada

Cambios en el punto de equilibrio

El PEE puede alterarse por cambios en los costos fijos o variables, en el precio de venta o en la cantidad producida y vendida. En las cuatro figuras que siguen se ejemplifican estas situaciones. Un aumento de los costos, ya sean fijos o variables, implica un mayor esfuerzo de ventas para alcanzar el PEE. Un aumento en los costos fijos produce un traslado vertical de las funciones del costo fijo y del costo total (el costo total siempre se representa apilando el costo variable sobre el costo fijo), como se observa en la figura 16.8.

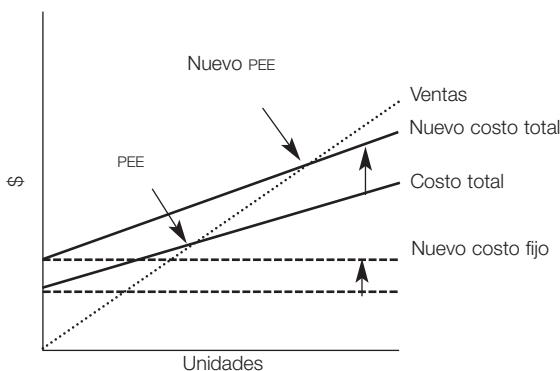


Figura 16.8. Punto de equilibrio con aumento de costos fijos

Una disminución de los costos fijos (por ejemplo, en los gastos de estructura) produciría exactamente el efecto contrario que en el caso anterior. El incremento en los costos variables se muestra en la figura 16.9. Una vez más, el equilibrio económico es alcanzado con un mayor nivel de ventas.

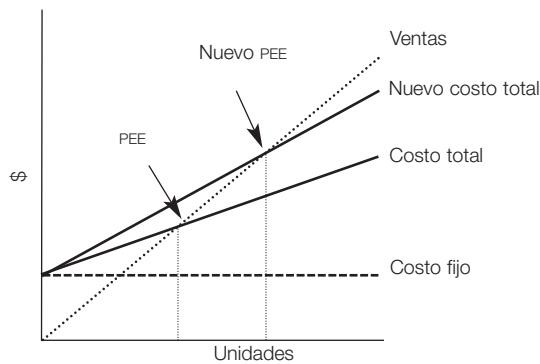


Figura 16.9. Punto de equilibrio con un aumento en el costo variable

Un incremento en el precio de ventas incrementa también la contribución marginal y el PEE es alcanzado con un menor esfuerzo de ventas, como se observa en la figura 16.10.

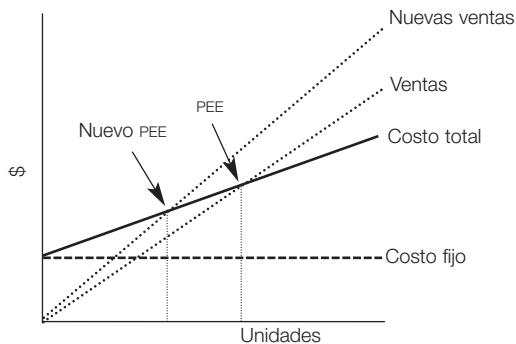


Figura 16.10. Incremento en el precio de ventas

Por último, un incremento en la cantidad de unidades producidas y vendidas no modifica el PEE, ya que no cambia el precio de ventas, ni el costo variable unitario, ni el costo fijo. El efecto es una amplificación de las ganancias por una mayor cantidad de unidades vendidas.

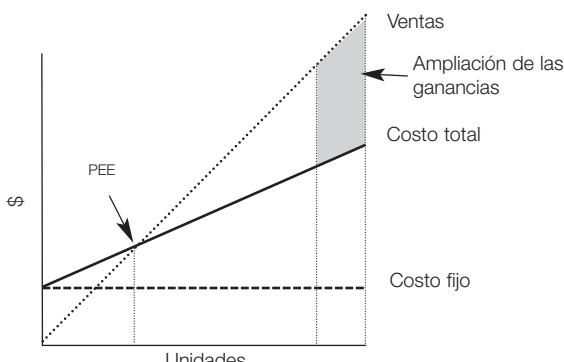


Figura 16.11. Incremento en las unidades producidas y vendidas

El punto de equilibrio económico y la estrategia de precios

En general, la contribución marginal está relacionada con la rotación de cada producto. Aquellos productos que tienen menor salida suelen tener un margen de ganancia más alto. Por ejemplo, los productos suntuarios, como los relojes de lujo, tienen márgenes más altos que la ropa. Y la ropa tiene, a su vez, menor rotación que los alimentos. Una tienda de relojes de lujo y una tienda de ropa ubicadas en el mismo *shopping center* podrían tener los mismos costos fijos mensuales de \$ 3.000, pero el nivel de ventas necesario para alcanzar el equilibrio económico sería diferente. Por ejemplo, un vendedor de relojes de lujo, con una contribución marginal de 60%, necesitaría vender diez relojes a un precio de \$ 500 para alcanzar el punto de equilibrio ($3.000/0,60 = 5.000$), mientras que el vendedor de ropa, con una contribución marginal de 20%, necesitaría vender 300 unidades a un precio de \$ 50 para alcanzarlo ($3.000/0,20 = 15.000$).

Los márgenes de ganancia varían de negocio a negocio. Aun dentro de cada negocio, la contribución marginal varía entre los diferentes productos. Una concesionaria de automóviles puede vender un lujoso Sedan con un gran margen y, al mismo tiempo, un auto económico con un margen más bajo, calculando su margen total como una combinación en la que conviven los automóviles lujosos y los automóviles económicos.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué los impuestos no afectan al punto de equilibrio económico?
2. ¿Cuáles son los supuestos que subyacen en el análisis del punto de equilibrio económico?

2. El punto de equilibrio financiero

En el ejemplo anterior, la compañía Z alcanza el PEE con un volumen de ventas de 40 unidades. El punto de equilibrio económico se calcula sobre la base de las cifras que surgen de los libros de contabilidad y, en tal sentido, también podría denominarse “punto de equilibrio contable”. En los primeros capítulos se trataron las diferencias entre la utilidad y el flujo de efectivo. Cabe preguntarse ahora si el equilibrio de “caja” se alcanza con la misma cantidad de unidades que se requieren para el punto de equilibrio económico. A continuación, se analiza el punto de equilibrio del flujo de efectivo, el punto de equilibrio financiero y, finalmente, se realiza una comparación entre éstos y el punto de equilibrio económico.

Punto de equilibrio del flujo de efectivo

Cuando se calcula el PEE, la cifra de depreciación aparece incluida dentro de los costos fijos. En el caso de la compañía Z, los costos fijos sumaban \$ 20 incluyendo una depreciación $D = \$ 5$. Suponiendo que la firma Z no crece y, por lo tanto, no hay exigencias de inversión, el flujo de efectivo sería igual a la utilidad antes de impuestos más la depreciación. En el PEE, donde la utilidad antes de impuestos es igual a cero, el flujo de efectivo es exactamente igual a la depreciación:

$$FCF = (pvu - cvu)Q - (cf + D) + D$$

Por lo tanto, podemos despejar la cantidad de ventas de equilibrio igualando el FCF a 0:

$$\text{FCF} = (1 - 0,50)Q - (15 + 5) + 5 \quad Q = \frac{15}{0,50} = 30$$

En forma alternativa, pueden despejarse diferentes cantidades para alcanzar distintos valores para el flujo de efectivo. Por ejemplo, si quiere obtenerse un FCF = 75, tendrían que venderse 180 unidades:

$$\text{FCF} = (1 - 0,50)Q - (15 + 5) + 5 = 75 \quad Q = \frac{90}{0,50} = 180$$

En la figura 16.12 se observa cómo el punto de equilibrio de efectivo (PEF) se alcanza con 30 unidades, mientras que eran necesarias 40 unidades para alcanzar el punto de equilibrio económico. Esto nos brinda una información importante: **cuando la firma alcanza el PEE, obtiene un saldo de efectivo positivo** ($40 \times 0,50 - 20 + 5 = 5$). Cada vez que una compañía o un proyecto de inversión alcanza el PEE sobre una base contable, el FCF es igual a la depreciación en una firma que no crece.

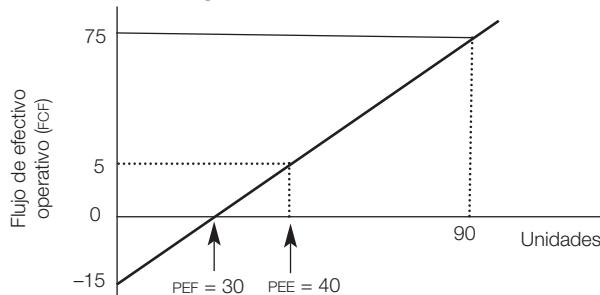


Figura 16.12. Puntos de equilibrio de efectivo y económico

La función del PEF es una línea recta, donde la ordenada al origen está representada por el costo fijo menos la cifra de depreciación ($-20 + 5$) y la pendiente es la diferencia entre el precio de venta unitario y el costo variable unitario ($1 - 0,50 = 0,50$).

En el PEF se igualan exactamente los ingresos con los egresos. Cuando se alcanza el punto de equilibrio económico, se obtiene una suma de efectivo igual a la depreciación. Si vemos a la compañía como un proyecto de inversión, podemos ahora trazar la relación entre el PEE, el PEF y el valor tiempo del dinero. Cuando se alcanza el PEE, el flujo de efectivo sería igual a la depreciación y se necesitaría de toda la vida del proyecto para recuperar la inversión. En tal sentido el PEE tiene relación con el método del *pay-back* que vimos en el capítulo 10. El período de recupero es exactamente igual a la vida económica, si el proyecto alcanza el punto de equilibrio en cada período. Por otra parte, la TIR es igual a cero, ya que el flujo de efectivo iguala el valor de la inversión original. Sin embargo, cuando se agrega el valor tiempo del dinero, el VAN sería negativo. Del mismo modo, si el proyecto supera el PEE, tiene un período de recupero menor a su vida económica y una TIR positiva.

Comparación entre los puntos de equilibrio económico, financiero y de efectivo

Hemos visto que cuando se alcanza el punto de equilibrio económico, en condiciones de no crecimiento, la firma presenta un flujo de efectivo positivo, aunque la utilidad neta antes y después de

impuestos sea igual a cero (si la utilidad neta antes de impuestos es cero, no se cobran impuestos y la utilidad neta después de impuestos también es igual a cero). Cuando se alcanza el punto de equilibrio de efectivo solamente se cubren los costos de operación, pero no se reserva el dinero para la reposición de los activos fijos. Como no se recupera ni siquiera parte de la inversión original, ya que no se cubre la depreciación, el proyecto es una pérdida completa (la TIR es -100%) y el VAN es negativo al incorporar el costo del capital. Esto nos lleva a preguntarnos en qué momento se alcanza un equilibrio que tenga en cuenta todos los costos, incluyendo el costo del capital que represente el valor tiempo del dinero. La respuesta es el punto de equilibrio financiero. **El punto de equilibrio financiero (PEFI) es definido como el nivel de ventas que genera un VAN = 0**

Si el costo de oportunidad del capital es igual a 15%, ¿cuántas unidades debe vender la compañía Z para alcanzar el punto de equilibrio financiero? Lo primero que debe hacerse es calcular el FCF que genera un VAN igual a 0. Si consideramos la compañía Z como un proyecto de inversión y suponemos que la inversión inicial es de \$ 500 y la vida económica es de 10 años, el VAN es igual a cero cuando el valor presente del FCF es igual al monto de la inversión. Como en condiciones de no crecimiento, el FCF es el mismo cada año, se puede calcular su valor equivalente anual con la fórmula que veímos en el capítulo 5, que iguala la corriente del FCF con el monto de la inversión inicial:

$$500 = \text{FCF} \times \frac{(1 + \text{WACC})^{10} - 1}{(1 + \text{WACC})^{10} \times \text{WACC}}$$

Siendo el WACC de 10%, el FCF equivalente anual es de \$ 81,37. Sustituyendo finalmente el FCF en la ecuación para obtener el equilibrio del flujo de efectivo, podemos despejar y obtener así el volumen de ventas necesario para alcanzar el punto de equilibrio financiero:

$$81,37 = (1 - 0,50)Q - (15 + 5) + 5$$

$$Q = \frac{96,37}{0,50} = 192,74$$

La figura 16.13 muestra los tres puntos de equilibrio.

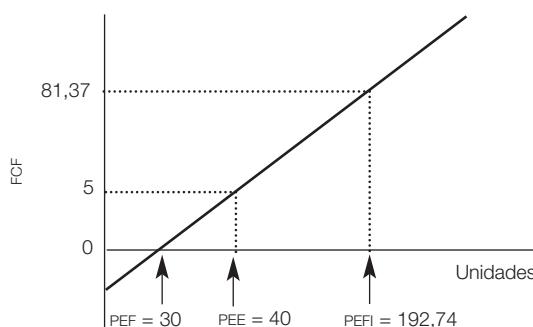


Figura 16.13. Puntos de equilibrio económico, financiero y de efectivo

El punto de equilibrio financiero requiere un mayor esfuerzo de ventas que el de efectivo y que el económico, debido a la depreciación y el valor tiempo del dinero. De esta forma, una firma puede estar destruyendo valor si se conforma solamente con alcanzar el punto de equilibrio económico, aunque éste se calcule incluyendo alguna suma adicional como utilidad deseada. El punto de equilibrio financiero puede ser considerablemente más elevado que el punto de equilibrio económico calculado sobre una base contable.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuál es la diferencia entre el punto de equilibrio del flujo de efectivo y el de equilibrio financiero?
2. ¿Por qué una firma puede destruir valor aunque alcance el PEE?

3. La palanca operativa y la palanca financiera

En los capítulos anteriores nos hemos referido varias veces al efecto de palanca financiero. El conocido efecto *leverage* se manifiesta tanto en el nivel operativo como en el financiero. Por un lado, el efecto que ejercen los costos fijos sobre el resultado operativo se define como ***leverage operativo***. Por otro lado, y más frecuentemente, el término *leverage* es utilizado para describir el efecto que tiene el uso del capital ajeno sobre la rentabilidad del capital propio, en cuyo caso hablamos del ***leverage financiero***.

El *leverage operativo* y el riesgo económico

En esta sección nos ocuparemos de la medición del efecto de palanca o *leverage operativo*, que está muy ligado con el concepto de riesgo de negocio y con el punto de equilibrio económico.

El coeficiente del *leverage operativo* muestra cómo cambia el resultado de operación de la empresa cuando se producen cambios en el nivel de ventas. El *leverage operativo* es consecuencia de la existencia de costos fijos, ya que éstos ejercen sobre los resultados de operación un efecto similar al de una palanca. El coeficiente que mide el grado del *leverage operativo* (LOP) se expresa a través del cociente entre la variación del resultado operativo y la variación de las unidades vendidas:

$$\text{LOP} = \frac{\frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{EBIT}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{\Delta \text{EBIT} Q}{\text{EBIT} \Delta Q} = \frac{\Delta Q (p - cvu) Q}{[Q(p - cvu) - CF] \Delta Q} = \frac{Q(p - cvu)}{Q(p - cvu) - CF}$$

En la práctica, lo normal es que la empresa venda más de un producto, por lo tanto no tenemos sólo un precio de venta unitario o un costo variable unitario. En estos casos utilizamos el total de ventas y costos variables, por lo que la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$\text{LOP} = \frac{\text{ventas} - \text{costo variable total}}{\text{ventas} - \text{costo variable total} - \text{costos fijos}}$$

Dado que el numerador es igual a la contribución marginal y el denominador es igual al EBIT, la fórmula anterior también puede expresarse como:

$$LOP = \frac{\text{contribución marginal}}{\text{EBIT}}$$

El LOP multiplicado por la variación porcentual de las ventas nos indica la variación porcentual que se produce en el resultado operativo:

$$\Delta \text{ventas} \times LOP = \Delta \text{EBIT}$$

Estas fórmulas suponen constancia en la participación de cada producto en la combinación de todos los que vende la empresa². La distinción entre costos fijos y variables es fundamental para el estudio del apalancamiento operativo. Si bien en el largo plazo todos los costos son variables, el análisis del *leverage*, al igual que el análisis del punto de equilibrio económico, es un **análisis de corto plazo**, útil cuando se refiere a un determinado rango de actividad.

Ejemplo: una compañía ha realizado un cálculo del coeficiente del *leverage* operativo para distintos niveles de ventas, que aparecen en la tabla 16.2.

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|----------|-----|----------|------|------|------|-----|
| Ventas | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Costos variables | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| Costos fijos | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| EBIT | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Intereses | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Resultado neto | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| $\Delta \% \text{ en Ventas}$ | 50 | 33 | 25 | 20 | 16,6 | 14,2 | 12,5 | 11,1 | |
| $\Delta \% \text{ en EBIT}$ | | | ∞ | 100 | 50 | 33,3 | 25 | 20 | |
| $\Delta \% \text{ en ut. neta}$ | | | | | ∞ | 100 | 50 | 33,3 | |
| LOP | -1 | -3 | ∞ | 5 | 3 | 2,3 | 2 | 1,8 | 1,6 |

Tabla 16.2. Leverage operativo para diferentes niveles de venta

En la figura 16.14 aparece el *leverage* operativo. Para un nivel de ventas de \$ 40 su valor es infinito, pues con ese nivel de ventas el resultado operativo es igual a cero y, por lo tanto, cualquier incremento absoluto en éste resulta un porcentaje indeterminado. Precisamente en ese nivel se alcanza el punto de equilibrio económico, pues la firma cubre todos los costos. Para cualquier nivel de ventas superior, comienza a descender el efecto de palanca operativo, ya que los incrementos en el resultado operativo para un incremento en las ventas resultan porcentualmente menores.

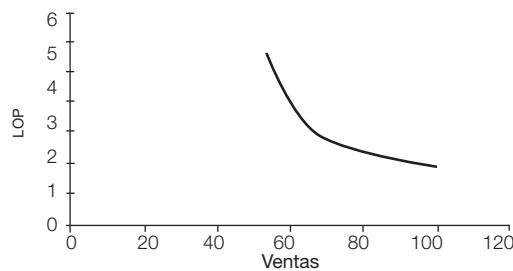


Figura 16.14. Leverage operativo

² El numerador del *leverage* operativo refleja la contribución marginal global. Como la empresa vende más de un producto con distinta contribución, la combinación de productos debe permanecer lo más constante posible para que el valor del *leverage* operativo se mantenga.

Al observar la figura 16.14 y la fórmula del *leverage* operativo podemos plantear algunas consideraciones:

- 1) El LOP es siempre mayor que la unidad, debido precisamente a la existencia de costos fijos; un determinado incremento/diminución en la cantidad vendida provoca un incremento/diminución del beneficio proporcionalmente mayor. Es decir, los costos fijos “apalancan” el resultado operativo, amplificándolo cuando las ventas se incrementan y viceversa.
- 2) La razón de apalancamiento en función de la cantidad de unidades vendidas está definida por dos ramas de hipérbola³, ya que la función del LOP presenta una discontinuidad en el punto de equilibrio económico⁴. El valor del LOP varía con los cambios en la cantidad vendida, de modo que esta variación es mayor cuanto más próxima se encuentre la cantidad vendida del punto de equilibrio económico.
- 3) El rendimiento marginal del *leverage* operativo es decreciente: el LOP se aproxima tanto más a 1 cuanto mayor sea el volumen de unidades vendidas (en sentido positivo o negativo). A medida que aumentan las ventas, los costos fijos se distribuyen en una mayor cantidad de unidades; luego existen cada vez menos costos fijos “colaborando” para apalancar el resultado operativo⁵. Por supuesto, todo esto es válido en un análisis de corto plazo; en el largo plazo es posible un *trade-off* entre costos fijos y variables conforme la empresa agranda la planta y la ley de rendimientos marginales decrecientes pierde importancia.
- 4) El cálculo del LOP parte del supuesto de que los distintos parámetros involucrados no sufrirán cambios (precio de venta unitario, costo variable unitario, costos fijos, tecnología de la empresa, etc.).

El cálculo del *leverage* operativo cuando cambian los precios

Un cambio del precio de venta puede provocar un cambio en la cantidad demandada y, en este caso, deberíamos modificar la fórmula del *leverage* operativo por la siguiente:

$$\text{LOP} = \frac{(Q + \Delta Q)(p' - cvu) - CF - Q(p - cvu) - CF}{Q(p - cvu) - CF} \times \frac{Q}{\Delta Q}$$

En este caso se verifica que el LOP no depende sólo de la cantidad de unidades vendidas, sino que también depende de la **variación** de la cantidad de unidades vendidas (ΔQ).

³ En la figura 16.14. se representa sólo una de las ramas de la hipérbola, que contiene los valores para un *leverage* operativo positivo. En una coyuntura económica mala el *leverage* operativo puede ser negativo.

⁴ En el punto de equilibrio económico la utilidad es igual a cero; a partir de ese punto, cualquier incremento en la utilidad representa un incremento porcentual indeterminado, pues se lo compara con cero. Esto hace que el *leverage* operativo sea también indeterminado en este punto.

⁵ La ley de rendimientos marginales decrecientes nos dice que para aumentar la producción de un bien en el corto plazo, si uno de los insumos utilizados permanece constante, sólo podemos aumentar los insumos variables y el producto marginal de éstos será decreciente conforme aumente la producción total. El producto marginal decreciente del insumo variable es consecuencia de la relación física: a medida que aumenta la producción, el insumo variable tiene en promedio cada vez menos insumos fijos colaborando con él. Los costos fijos son el insumo fijo en el *leverage* operativo y las unidades vendidas, el insumo variable.

En estrecha relación con el concepto del *leverage operativo*, se encuentra el concepto de riesgo del negocio o riesgo económico, que ya hemos comentado en capítulos anteriores. El riesgo económico se deriva de la inestabilidad del resultado operativo. Éste representa el beneficio generado por los activos de la empresa después de haber efectuado las correspondientes dotaciones a los fondos de amortización, previsión y provisión, pero antes de restar los intereses de las deudas y los impuestos. El riesgo económico se deriva de todas aquellas eventualidades que pueden afectar al resultado operativo, como por ejemplo:

- La variabilidad de las ventas.
- Proporción de costos fijos en los costos totales.
- Huelgas.
- Accidentes.
- Fluctuaciones de la demanda de mercado.
- Estructura de los activos de la empresa.

Cuanto mayor es la proporción de costos fijos en los costos totales, mayor es el *leverage operativo*, ya que una vez superados esos costos, los movimientos en las ventas traen repercusiones proporcionalmente mayores en el resultado operativo.

Un gran *leverage operativo* generalmente significa una mayor variabilidad del resultado de operación de la empresa ante cambios en las ventas, lo que implica un mayor riesgo del negocio⁶.

El *leverage financiero* y el riesgo financiero

Debe entenderse por efecto *leverage financiero* la repercusión que tiene la utilización del capital ajeno sobre la rentabilidad del capital propio. Vimos en capítulos anteriores que cuando el rendimiento sobre los activos supera el costo de la deuda, una mayor utilización de ésta genera una amplificación de la rentabilidad del capital propio. Esta situación se conoce como **apalancamiento financiero positivo**. La situación inversa se da cuando la deuda cuesta más de lo que rinden los activos y el apalancamiento financiero resulta en ese caso negativo. En los capítulos anteriores nos referímos a la situación de apalancamiento financiero cuando la firma utilizaba deuda para finanziarse. Aquí reproduciremos la idea básica con un ejemplo sencillo. Supongamos que usted se endeuda en \$ 100 y promete devolverlos dentro de un año con un interés de 10%. Luego de un año, podrían ocurrir tres cosas:

- a) Si su proyecto rinde \$ 120, usted paga \$ 110 al acreedor y se queda con \$ 10 de ganancia.
- b) Si su proyecto rinde \$ 110, usted paga al acreedor y no le queda nada.
- c) Si su proyecto rinde \$ 100, usted **igual debe pagar al acreedor** \$ 110, utilizando \$ 10 de sus fondos propios.

⁶ Por supuesto, muchas veces las ventas desempeñan un papel fundamental: una empresa con ventas muy establecidas tendrá resultados operativos menos variables, aun con la presencia de altos costos fijos.

Esta es la idea básica del *leverage* financiero: el uso de financiamiento con **pagos fijos pero limitados**. El grado de operación del *leverage* financiero también puede medirse con un coeficiente, al igual que el *leverage* operativo. **El coeficiente LF** es el que, multiplicado por la variación porcentual en el resultado operativo, nos indica la variación porcentual en el resultado neto de la firma.

$$LF = \frac{\Delta RN}{\Delta EBIT} = \frac{\frac{\Delta Q(p - cvu)(1 - t)}{Q(p - cvu) - CF - intereses(1 - t)}}{\frac{\Delta Q(p - cvu)}{Q(p - cvu) - CF}} = \frac{Q(p - cvu) - CF}{Q(p - cvu) - CF - intereses}$$

Como en la fórmula el numerador es igual al EBIT y el denominador es igual al EBIT menos los intereses, tenemos también:

$$LF = \frac{EBIT}{EBIT - intereses}$$

El LF multiplicado por el resultado operativo nos dice cómo varía la utilidad neta:

$$\Delta EBIT \times LF = \Delta \text{utilidad neta}$$

El grado de operación del leverage financiero será tanto mayor cuanto mayores sean las cargas fijas de intereses asociadas. Para apreciar el grado de operación de la palanca financiera, en las tablas 16.3 y 16.4 se comparan los rendimientos obtenidos cuando la firma se financia totalmente con capital propio y cuando usa deuda:

a) Financiamiento con capital propio. Supongamos primero que el activo de la empresa tiene un valor de \$ 200 y se financia enteramente con acciones.

| | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------------------|-----|-----|----|-----|----|------|----|----|-----|
| Ventas | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Resultado operativo (EBIT) | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| ROE (% a/impuestos) | 0 | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 | | |
| Impuestos (20%) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Resultado d/impuestos | | | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | | |

Tabla 16.3. ROE para diferentes niveles de venta y financiamiento con acciones

El ROE es igual a cero cuando la empresa alcanza el punto de equilibrio económico con ventas por \$ 40. Luego, comienza a aumentar hasta llegar a 15% cuando se alcanza un nivel de ventas de \$ 100. Como en este ejemplo la empresa no usa deuda, el cociente resultado operativo/activo total es igual al ROE antes de impuestos.

b) Financiamiento con deuda y acciones. Si la empresa se financia en partes iguales con deuda y acciones y abona una tasa de interés de 10%, pagaría \$ 10 en concepto de intereses, disminuyendo en la misma cantidad el resultado neto, como se ve en la tabla 16.4.

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|----|----------|----|----|-----|------|
| Intereses | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Resultado neto | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| ROE (% a/impuestos) | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Impuestos (20%) | | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Resultadod/impuestos | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 |
| LF | 0,5 | 0,3 | 0 | -1 | ∞ | 3 | 2 | 1,6 | 1,25 |

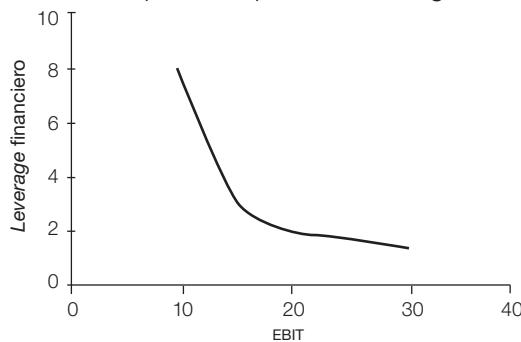
Tabla 16.4. ROE para diferentes niveles de venta y financiamiento con deuda y acciones

Si ahora comparamos los rendimientos obtenidos sobre el capital propio antes de impuestos, puede apreciarse que cuando se superan los \$ 80 de ventas, como vemos en la tabla 16.5 el leverage financiero incrementa la rentabilidad del capital propio de 12,5% a 15% antes de impuestos y que las ganancias por acción son mayores cuando se usa deuda.

| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|------|-----|
| Ventas | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| ROE sin deuda (%) | -10 | -5 | 0 | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 |
| ROE con deuda (%) | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |

Tabla 16.5. ROE para financiamiento con deuda y sin deuda

En la figura 16.15 se muestra el grado de operación del leverage financiero. Existe una discontinuidad cuando la empresa cubre los costos operativos y los impuestos, de la misma forma que ocurría con el leverage operativo cuando se alcanzaba el punto de equilibrio económico. Luego, el efecto de palanca financiero comienza a descender porque los incrementos en la rentabilidad del capital propio son menores a medida que la palanca es aprovechada y los accionistas ven incrementar su rentabilidad por cada peso invertido, gracias al uso del capital ajeno.

**Figura 16.15. Leverage financiero**

Al observar la fórmula del leverage financiero y la figura 16.15 podemos plantear algunas conclusiones:

- 1) El LF supone que la estructura de costos y la estructura de capital permanecen constantes cuando varía el resultado operativo.

- 2) Cuanto mayor es la carga fija de intereses, mayor es el efecto de palanca financiero.
- 3) Los beneficios del *leverage* financiero se capitalizan cuando este indicador cobra valores cercanos a la unidad; esto significa que las cargas fijas de intereses han sido repartidas en un mayor número de unidades.

El endeudamiento, como hemos visto en el capítulo 13, también tiene ventajas impositivas. Cuando la coyuntura económica es buena, el efecto *leverage* y las ventajas fiscales se suman para incrementar los rendimientos del capital propio. Pero un gran *leverage* financiero generalmente significa mayor variabilidad en el resultado neto y, por lo tanto, produce mayor riesgo financiero. Hemos visto que cuando el rendimiento de los activos es superior al costo de la deuda, el uso de ésta genera un incremento en la rentabilidad del capital propio, pero no sin desventajas: aumenta la variabilidad de la utilidad neta y, por lo tanto, **aumenta el riesgo financiero**, como hemos visto en el capítulo 13. La mayor rentabilidad es, pues, contrarrestada por el mayor riesgo, derivado de la existencia de cargas financieras fijas asociadas a las deudas. Obviamente, en una empresa sin deudas el riesgo financiero sería nulo, aunque el riesgo económico seguiría existiendo.

El *leverage combinado*

El apalancamiento de los costos fijos de operación y el de las cargas fijas de intereses se suman. Los primeros apalancan el resultado operativo, mientras que los segundos apalancan el resultado neto. A su vez, para aprovechar el *leverage* financiero, el resultado operativo debe incrementarse, y para que esto suceda las ventas deben aumentar. **El *leverage combinado* (LC) muestra la variación del resultado neto como consecuencia de una variación en las ventas.** Es decir, la relación de ambos valores. Este indicador, multiplicado por la variación porcentual en las ventas, indica la variación porcentual en la utilidad neta:

$$\Delta \text{ventas} \times \text{LF} = \Delta \text{utilidad neta}$$

En tal sentido, este indicador resulta ser una combinación del *leverage* operativo y del *leverage* financiero y constituye un atajo para saber cómo evolucionarán los resultados netos al modificarse las ventas:

$$\begin{aligned} \text{LC} = \text{LOP} \times \text{LF} &= \frac{\text{ventas} - \text{costo variable total}}{\text{EBIT}} \times \frac{\text{EBIT}}{\text{EBIT} - \text{intereses}} = \\ &= \frac{\text{ventas} - \text{costo variable total}}{\text{EBIT} - \text{intereses}} \end{aligned}$$

En la figura 16.16 se muestra cómo evoluciona el valor de las palancas operativa, financiera y combinada cuando aumentan las ventas.

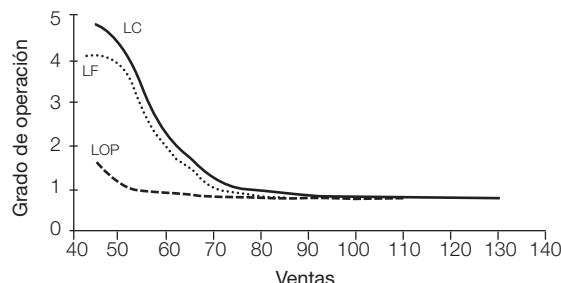


Figura 16.16. Leverage operativo, financiero y combinado

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué es el *leverage* operativo y cuál es su valor en el PEE?
2. ¿Puede ser negativo el *leverage* financiero?

Resumen

El punto de equilibrio económico permite conocer cuál es el nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos y es importante, también, para fijar estrategias de precios y márgenes de utilidad. Relacionado con el concepto del punto de equilibrio económico se encuentra el *leverage* operativo, que nos da una medida del efecto de palanca que ejercen los costos fijos sobre el resultado operativo.

Aun cuando la firma cubra todos sus costos, el punto de equilibrio económico no tiene en cuenta el valor tiempo del dinero. Es por eso que resulta importante el cálculo del punto de equilibrio financiero, que es definido por el nivel de ventas que genera un VAN igual a cero.

El enfoque del *leverage* parte de la idea central de que los resultados finales de la empresa están en función de dos grandes variables, que son: a) la estructura de costos y b) la estructura financiera. Los costos fijos dan lugar al *leverage* operativo; las cargas fijas de intereses dan lugar al *leverage* financiero.

El aprovechamiento del *leverage* financiero depende de la cantidad de intereses fijos que pague la empresa. Los efectos del *leverage* operativo y financiero se combinan; en cierto sentido, puede decirse que el *leverage* financiero **refuerza** al *leverage* operativo cuando la coyuntura económica es buena. Al crecer las ventas, aumentan los resultados operativos, repartiéndose los costos fijos en un mayor número de unidades vendidas. A su vez, el resultado operativo, al aumentar, apalanca el rendimiento del capital propio, repartiéndose las cargas fijas de intereses también en un mayor número de unidades vendidas.

Preguntas

1. Señale si es cierta la siguiente afirmación: "Es verdad que el punto de equilibrio económico no tiene en cuenta el valor tiempo del dinero, pero esto se soluciona simplemente incorporando los intereses en la fórmula, como si fueran un costo fijo adicional".

2. ¿Por qué cuando se alcanza el PEE el LOP es indeterminado?
3. ¿Cuál es la TIR de un proyecto de inversión que ha alcanzado el punto de equilibrio del flujo de efectivo?
4. ¿Cuál es la TIR de un proyecto que ha alcanzado el punto de equilibrio económico?
5. Comente la siguiente afirmación: "Es cierto que no podemos basarnos simplemente en un equilibrio de flujo de efectivo. Tampoco en el equilibrio económico, pues no tiene en cuenta el valor tiempo del dinero. La solución es utilizar el punto de equilibrio económico más la utilidad deseada y, de esa forma, se garantiza que no destruyamos valor".
6. ¿Cómo se modifica el punto de equilibrio económico cuando la compañía realiza una expansión de sus actividades incorporando más activos fijos con mejor tecnología? ¿El punto de equilibrio económico se alcanza con un mayor nivel de ventas o a la inversa?
7. ¿Por qué puede resultar más útil dibujar los costos fijos sobre los costos variables en la gráfica del punto de equilibrio?
8. Señale si la siguiente afirmación es verdadera para una firma que fabrica camisas: "Como los costos fijos alcanzan \$ 500.000, como mínimo tenemos que vender por \$ 500.000 para no perder dinero".
9. La firma H fabrica materiales escolares y opera por encima de su punto de equilibrio con una contribución marginal de 50%. Es común que aparezcan distribuidores que soliciten bonificaciones por pedidos que involucran grandes cantidades. ¿Debe aceptar la firma un pedido adicional con un precio que solamente genere una contribución marginal de 10%?

Problemas

1. Un producto se vende a \$ 40 con una contribución marginal unitaria de 30%. Si los costos fijos totales son de \$ 500.000:
 - a) ¿Cuál es el punto de equilibrio?
 - b) ¿Qué cantidad de unidades deberán venderse para ganar \$ 120.000?
2. Atlantic fabrica aditivos para gasolina. El costo variable de los materiales es de \$ 1,25 por litro y el costo variable de la mano de obra es de \$ 2,70 por litro.
 - a) ¿Cuál es el costo variable por unidad?
 - b) Suponga que Atlantic incurre en costos fijos de \$ 320.000 anuales cuando la producción total es de 280.000 litros. ¿Cuál es el costo total anual?
 - c) Si el precio de venta es de \$ 5,30 por unidad, ¿Atlantic alcanza el punto de equilibrio sobre la base del flujo de efectivo? Si la depreciación es de \$ 130.000 anuales, ¿cuál es el punto de equilibrio económico?
3. Se estima que un proyecto alcanza el punto de equilibrio económico en su tercer año. Las ventas del tercer año se proyectan en 15.000 unidades. La depreciación en ese momento será de \$ 150.000. El precio unitario menos el costo variable por unidad es de \$ 15. ¿Cuáles son los costos fijos?
4. En la pregunta anterior, suponga que los costos fijos son de \$ 80.000 y que el precio unitario es de \$ 48. ¿Cuál es el costo variable por unidad?

5. La compañía Catering del Norte produce 90.000 unidades mensuales de un artículo que se vende a \$ 1,50 por unidad, lo que le deja una utilidad después de impuestos (30%) de \$ 42.000.

Si cuenta con la capacidad ociosa necesaria y sus costos fijos son de \$ 35.000 mensuales, ¿aceptaría un pedido adicional de 10.000 unidades por \$ 0,80 cada unidad? ¿Cuál sería la razón?

6. Con respecto al ejercicio anterior, suponiendo que la capacidad ociosa alcance, ¿aceptaría un pedido adicional de 10.000 unidades que le ofrecen pagar a 180 días más de plazo que el habitual, si el costo del dinero fuera de 6,2% efectivo mensual? Si su respuesta es negativa, ¿cuál sería el precio mínimo al que aceptaría este pedido adicional?
7. Demuestre que, cuando la firma no crece y se toma en cuenta el impuesto de sociedades, la relación general entre el *free cash flow* y el volumen de ventas (Q) se puede expresar como:

$$Q = \frac{CF(1-t) + FCF}{(pvu - cvu)(1-t)}$$

8. Calcule los puntos de equilibrio contable y de flujo de efectivo para las compañías A, B y C. Al calcular el punto de equilibrio del flujo de efectivo, ignore los efectos fiscales y explique cualquier discrepancia considerable entre los dos puntos.

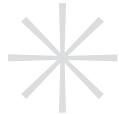
| Compañía | Precio unitario (\$) | Costo variable unitario (\$) | Costos fijos (\$) | Depreciación (\$) |
|----------|----------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| A | 2 | 1 | 100 | 200 |
| B | 25 | 14 | 14.000 | 75.000 |
| C | 20.000 | 15.000 | 40.000.000 | 25.130.000 |

9. La compañía W fabrica prendas de vestir para caballeros. El precio de un paquete que consiste en un traje, una camisa, corbata y accesorios es de \$ 500. El margen de utilidad es relativamente bajo y se paga una comisión a los vendedores. La gerencia está proyectando abrir otro local que tenga la siguiente estructura de gastos e ingresos:

| | |
|-----------------------------|---------|
| Precio de venta | 500 |
| Costo unitario | 400 |
| Comisión por paquete | 25 |
| Costos fijos anuales | |
| Alquiler | 60.000 |
| Salarios | 180.000 |
| Servicios | 20.000 |
| Depreciación | 4.000 |
| Total | 264.000 |

a) ¿Cuál es el punto de equilibrio económico y el del flujo de efectivo?

b) Calcule el punto de indiferencia entre un plan de salario fijo y un plan de comisiones.



"El activo de una empresa, al igual que las máquinas de afilar de nuestros afiladores orensanos, funciona a base de dos ruedas (inversiones): la grande, además de facilitar el transporte del aparato, recoge la acción del pedal y, girando lentamente, hace funcionar a la rueda pequeña a gran velocidad, que es, en definitiva, la que afila. Esto es precisamente lo que ocurre en la empresa con el activo fijo (rueda grande) y el activo circulante (rueda pequeña). Y como la inversión en circulante se recupera con más velocidad, su tamaño es normalmente inferior –aunque ello depende del tipo de actividad– que la inversión en activo fijo."

Andrés S. Suárez Suárez
Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa

Capítulo 17

Política y administración financiera de corto plazo

Introducción

En el capítulo 15 vimos que la firma emplea capital para producir los beneficios, y que una parte del capital invertido estaba constituido por los activos fijos y la otra parte por el capital de trabajo¹. Recordemos que el capital de trabajo es aquél que resulta de restar a los activos corrientes los pasivos corrientes.

A diferencia del capital fijo, el capital de trabajo es un capital que se transforma de modo permanente; siempre está mutando a medida que la firma compra activos y los aplica en el proceso productivo, a la vez que toma nuevas deudas y cancela otras.

La mayor parte del tiempo que el gerente financiero dedica a la firma está constituida por la gestión del capital de trabajo. La gestión del capital de trabajo o giro incluye todos los aspectos de la administración de los activos y pasivos corrientes. El objetivo de las decisiones que hacen a la política del capital de trabajo es el mismo que las otras decisiones financieras que hemos visto: deben maximizar la riqueza de los accionistas. Esto consiste en escoger los niveles de caja, títulos valores, cuentas por cobrar, inventarios y tipos de deuda de corto plazo.

La gestión del capital de trabajo es como la “trinchera” del gerente financiero. Como el capital de trabajo cambia vertiginosamente, por su propia naturaleza, los gerentes deben tomar

¹ Algunos autores también lo llaman capital circulante o fondo de maniobra.

decisiones muy rápidas del tipo “¿cuánta materia prima e insumos necesitamos para cumplir con ese pedido?” o “¿cómo vamos a financiar la compra de los insumos: con crédito de los proveedores? ¿O conviene pedir un préstamo de corto plazo y pagar al contado al proveedor?” “¿O mantenemos stocks de inventarios altos, ya que se avecina una buena coyuntura económica?” En las decisiones de administración del capital de trabajo también está muy implicada la supervivencia de la empresa en el largo plazo. El ejecutivo financiero funciona como un soldado en una trinchera: con el casco puesto, procurando agregar valor en cada decisión de corto plazo que debe tomar.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Reconocer las distintas políticas de administración del capital de trabajo y distinguir cuál es la apropiada para diferentes escenarios económicos.
- Utilizar los principios para la buena administración de los activos de corto plazo.
- Utilizar los principios para la buena administración de los pasivos de corto plazo.

1. Políticas para la administración del capital de trabajo

Las dos decisiones básicas para establecer una política para el capital de trabajo son bastante independientes. Éstas son: 1) determinar cuál el será nivel de los activos corrientes y 2) determinar la forma en que éstos son financiados. Básicamente, existen tres tipos de política para la administración del capital de trabajo:

- **Conservadora:** se basa en usar mayores cantidades de efectivo e inventarios, financiándolos con deuda bancaria de largo plazo.
- **Agresiva:** consiste en minimizar los saldos de efectivo y los inventarios, financiándolos con deuda bancaria de corto plazo.
- **Moderada o de sincronización:** se sitúa entre las dos anteriores.

La política “agresiva” procura reducir la inversión en capital de trabajo, tratando de sacarle el mayor provecho a los activos de corto plazo y utilizando deuda bancaria de corto plazo.

Por ejemplo, mantener una baja cantidad de dinero e inventarios reduce el costo de inmovilización del dinero y los gastos de mantenimiento. Naturalmente, esto aumenta la rentabilidad, pero obliga a una afinada administración de los activos y pasivos de corto plazo, pues no existe margen para el error. La política conservadora se ubica en la vereda opuesta: le permite a la compañía cierto “colchón” en la operación de la empresa al mantener grandes cantidades de efectivo e inventarios que protejan a la compañía de faltantes de liquidez y rupturas en la atención de pedidos de clientes. Pero en contraposición, aumentan los costos por inmovilización en activos, con lo cual la rentabilidad es menor.

De esta forma, la compañía se encuentra entre dos fuerzas que juegan en sentido contrario y, en tal sentido, una política de sincronización busca mantener una posición de equilibrio entre las dos anteriores.

La política del capital de trabajo también afecta la habilidad de la firma para responder a los cambios en las condiciones económicas. Bajo condiciones de certeza macroeconómica, las

compañías procurarán mantener niveles mínimos de activos corrientes. Si la economía pasa por una etapa de crecimiento y se espera que las ventas crezcan, seguramente las empresas preferirán mantener ciertos niveles de inventarios y efectivo que le permitan acomodar éstos a sus ventas y evitar demoras en las entregas. Como hemos dicho anteriormente, el retorno esperado bajo la política conservadora es menor que bajo un política agresiva. Pero los riesgos que se corren con la política agresiva también son mayores. El principio del intercambio entre riesgo y rendimiento que enunciáramos en el primer capítulo también se cumple para las políticas del capital de trabajo.

La elección de una política de capital de trabajo afecta los costos de la compañía. Bajo una política agresiva, la firma busca maximizar la rentabilidad a partir de la reducción de costos fijos y costos de oportunidad, pero arriesga más, ya que podría suceder que ante un aumento de la demanda no pudiera responder con prontitud y perdiera ventas. Por lo tanto, dentro del activo corriente, mantener grandes saldos de efectivo e inventarios es una política conservadora, excepto en el caso de las cuentas por cobrar: un aumento en el saldo de "cuentas por cobrar" no debe ser considerado como una política "conservadora" sino todo lo contrario, puesto que éste puede ser consecuencia no tanto de mayores ventas sino de un relajamiento en las condiciones de crédito con el fin de estimular las ventas. Pero esto también incrementa a la vez el riesgo, puesto que la firma, con el afán de vender más, puede estar comprometiendo las futuras cobranzas. A la vez, se producen variaciones estacionales a lo largo del tiempo que modifican el capital de trabajo y los activos fijos, como se muestra en la figura 17.1.

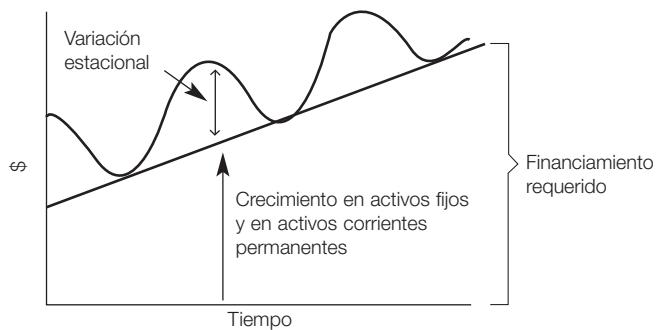


Figura 17.1. Variación de los activos totales en el tiempo

Políticas para el financiamiento de los activos corrientes

El financiamiento del capital de trabajo implica decidir entre utilizar deuda de largo plazo y deuda de corto plazo. Si la firma practica una política agresiva utilizará deuda bancaria de corto plazo. Pero, ¿por qué es necesario utilizar deuda bancaria? ¿Acaso no alcanza con el financiamiento que otorgan los proveedores? La deuda comercial se genera espontáneamente cuando los proveedores financian las compras de materias primas y materiales, pero a su vez la compañía, al otorgar crédito a sus clientes por los productos que vende, debe financiar de alguna forma ese crédito que otorga. Lo usual es recurrir a alguna forma de crédito bancario de corto plazo, que puede ir desde el giro en descubierto hasta un préstamo comercial. En los países desarrollados esta política conduce en general a una mayor retorno, a causa de la forma de la curva de

rendimientos, que nos dice que las tasas de interés de corto plazo son menores que las de largo. Sin embargo, en algunos países en desarrollo, donde se observa una gran segmentación del mercado de crédito, esto no se da exactamente así. El uso permanente de la deuda bancaria de corto plazo también puede ser muy riesgoso si las tasas de interés se incrementan y la calidad crediticia de la firma se deteriora, al punto de que los acreedores no quieran seguir financiándola.

Política conservadora

Una política conservadora consiste en utilizar deuda de largo plazo y acciones, de manera que ambas excedan la base de los activos no corrientes y los activos corrientes permanentes, como se muestra en la figura 17.2.

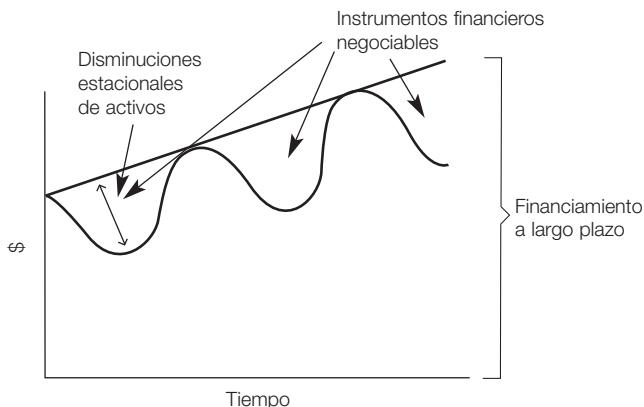


Figura 17.2. Política conservadora

La política conservadora le permite a la firma “dormir tranquila”. Las variaciones estacionales generan excedentes de dinero que deben colocarse en títulos que brindan una renta en forma de interés, que deberán venderse cuando las necesidades estacionales de activos corrientes aparezcan. Por ejemplo, cuando desaparezcan las necesidades de comprar inventarios, a la firma podría sobrarle dinero, que puede colocar temporalmente en una cuenta remunerada o en algún bono para obtener cierto interés. Cuando la necesidad de comprar inventarios vuelva a aparecer, la firma podría convertir en dinero el depósito o el bono. La desventaja de la política conservadora es que conduce a una menor rentabilidad, ya que los excedentes de dinero se rían invertidos con un $VAN = 0$ en un mercado eficiente de capitales. En su favor, puede decirse que es la política menos riesgosa.

Política agresiva

La política agresiva consiste en utilizar menos financiamiento de largo plazo, para financiar con deuda de corto plazo cualquier requerimiento adicional de activos que se produzca por variaciones estacionales. Esta política aparece representada en la figura 17.3.

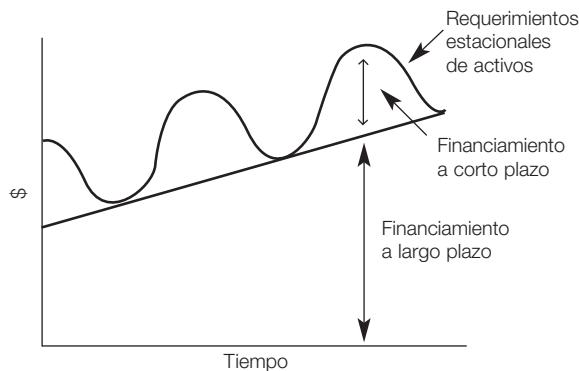


Figura 17.3. Política agresiva

La política agresiva minimiza la inversión en capital de trabajo, pero, a la vez, supone el riesgo de estar expuesto a los cambios en las tasas de interés cada vez que es necesario financiar el crecimiento de los activos corrientes.

Política moderada o de sincronización

La compañía podría situarse a mitad de camino y seguir una política que le permita usar deuda de corto plazo sólo para financiar las necesidades cíclicas de activos y, cuando éstas se reducen y aparecen excedentes, colocar el dinero en títulos negociables. Esta política de *matching* o sincronización consiste en financiar parte de los activos corrientes permanentes (cierta parte de los inventarios y cuentas por cobrar) con deuda de largo plazo y acciones. Por supuesto, la financiación de un activo siempre debería guardar correspondencia con el tiempo en que ese activo permanezca en el balance general.

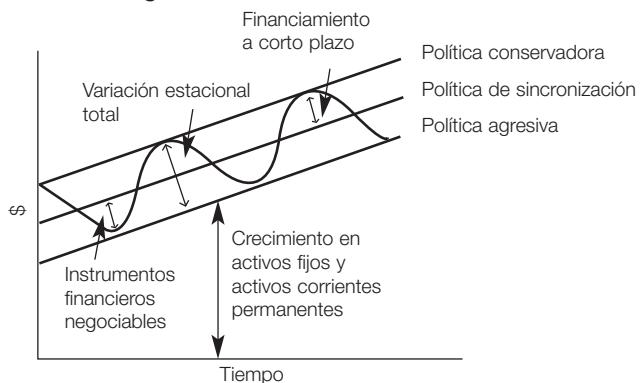


Figura 17.4. Política de sincronización

Por supuesto, una firma puede ser “agresiva”, en términos del nivel de los activos corrientes que mantiene, y “conservadora” en la forma de financiarlos. La elección de una política de administración del capital de trabajo afecta:

- a) Los costos de la compañía y por tanto su rentabilidad. Por ejemplo, el mantenimiento de grandes inventarios genera costos de mantenimiento y seguros.
- b) La capacidad de la firma para responder a las condiciones cambiantes de la economía. En un año normal, la firma puede aumentar sus ventas si es capaz de responder rápidamente a los pedidos, sin correr el riesgo de perder ventas por causa de falta de stock. En estos casos, una política conservadora podría ser la adecuada.

La tabla 17.1 resume las distintas combinaciones posibles en la administración del capital de trabajo.

| Nivel de activos y pasivos, costo, rentabilidad y riesgo | Conservadora | Moderada | Agresiva |
|--|--------------|-------------|----------|
| Nivel de caja e inventarios | Alto | Intermedio | Bajo |
| Nivel de cuentas por cobrar | Bajo | Intermedio | Alto |
| Nivel de deuda bancaria de corto plazo | Bajo | Intermedio | Alto |
| Costos fijos | Altos | Intermedios | Bajos |
| Rentabilidad | Baja | Intermedia | Alta |
| Riesgo | Bajo | Intermedio | Alto |

Tabla 17.1. Beneficios y desventajas de las diferentes políticas de administración del capital de trabajo

La rentabilidad que produce una buena administración del capital de trabajo

Hemos dicho repetidamente que el objetivo del ejecutivo financiero debe ser maximizar el valor. Esto también es válido para la administración del capital de trabajo. También vemos que aquí funciona el *trade-off* entre el riesgo y el rendimiento: la política agresiva puede generar mayores rendimientos, pero también aumenta el riesgo. Para poder determinar cuán rentable es una política tenemos que establecer una conexión entre el capital de trabajo y el resultado que éste produce. ¿Cuál es la medida más adecuada para medir el desempeño del capital de trabajo? Necesitamos establecer una relación entre los resultados y el capital y, más precisamente, la eficiencia con que éste es utilizado, que tiene mucho que ver con el ciclo operativo del negocio.

El ciclo operativo y el ciclo dinero-mercancías-dinero

El **ciclo operativo** representa el período entre la compra de inventarios y la recepción del efectivo de las cobranzas. El ciclo de efectivo o **ciclo dinero-mercancías-dinero** es el período comprendido entre el desembolso de efectivo para la compra de inventarios hasta que se recibe el efectivo de las cobranzas. Como veremos a continuación, el ciclo de efectivo es más corto porque no incluye el plazo de financiación de los proveedores, lo que hace que la firma no tenga que desembolsar inmediatamente el dinero cuando compra inventarios.

Suponga que una firma tiene, en su *stock* de inventarios, una inmovilización promedio de 45 días desde que lo compra hasta que lo vende y, por otra parte, tarda en cobrar sus cuentas

otros 45 días. El ciclo operativo es de 90 días cuando sumamos el período de inventarios y el período de las cuentas por cobrar. Sin embargo, el efectivo para la compra de inventarios no debe desembolsarse inmediatamente, ya que sus proveedores otorgan crédito, es decir, un plazo de 30 días para que la empresa pague su compra. Así, el ciclo de efectivo se acorta a 60 días, como se muestra en la figura 17.5.

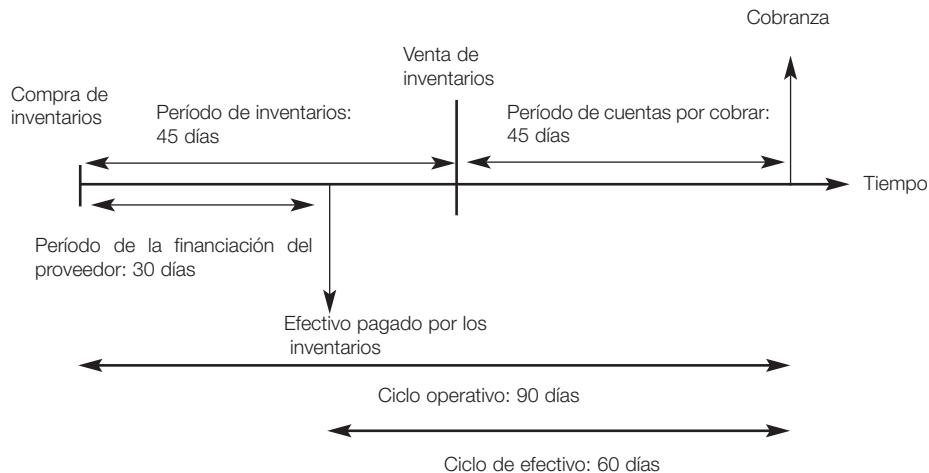


Figura 17.5. Ciclo operativo y ciclo de efectivo

El proceso del ciclo operativo es el siguiente: la firma primero recibe la mercancía de su proveedor y se genera una cuenta por pagar a 30 días. Luego, después de permanecer 45 días en stock, son vendidos a crédito con un plazo de 45 días, totalizando un ciclo operativo de 90 días:

$$\text{Ciclo operativo} = \text{conversión de inventarios} + \text{días de cobranza} = 45 + 45 = 90$$

Pero como la firma sólo deberá pagar la mercadería a su proveedor luego de 30 días, el dinero de ésta sólo estará invertido durante 60 días. De esta forma, el ciclo de efectivo es igual a los días de inmovilización en inventarios más los días de cobranza, menos los días que tarda en pagarse al proveedor:

$$\text{Ciclo de efectivo} = \text{conversión de inventarios} + \text{días de cobranza} - \text{días de pago} = 45 + 45 - 30 = 60$$

Evidentemente, la financiación que se consigue de los proveedores consigue reducir el tamaño del ciclo de efectivo y, por lo tanto, la inmovilización del capital. Como vimos en el capítulo anterior, el capital tiene un costo y, en ocasiones, la operación con mayor margen directo no era la mejor cuando se incluía un cargo por el costo de capital. Las políticas para la administración del capital de trabajo pueden reducir la inversión en inventarios y cuentas por cobrar y reducir el ciclo de efectivo, pero no siempre esta política funciona bien. En la próxima sección veremos cómo funcionan las políticas conservadora, agresiva y moderada bajo diferentes escenarios económicos.

Escenarios económicos y política del capital de trabajo

En la tabla 17.2 se muestran los balances resumidos de una compañía que ha alternado las tres políticas de capital de trabajo.

Mientras que con la política agresiva disminuye el tamaño de los activos corrientes y aumenta el uso de la deuda de corto plazo, con la política conservadora aumenta el tamaño de los activos corrientes y se prefiere deuda de largo plazo.

| | Conservadora | Agresiva | Moderada |
|--------------------|--------------|----------|----------|
| Activos corrientes | 6.000 | 4.000 | 5.000 |
| Activos fijos | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| Activo total | 11.000 | 9.000 | 10.000 |
| Deuda corto plazo | 0 | 5.000 | 2.000 |
| Deuda largo plazo | 5.000 | 0 | 3.000 |
| Patrimonio neto | 6.000 | 4.000 | 5.000 |

Tabla 17.2. Políticas de capital de trabajo alternativas

El análisis que haremos a continuación se orienta a determinar cuál sería la mejor política para seguir bajo tres niveles diferentes de actividad económica: **recesión, normal y alto o expansión**. En la elección de la política de capital de trabajo están implicados varios intercambios y compensaciones que hemos descripto anteriormente. Estableceremos para nuestro análisis el supuesto de una mayor cantidad de ventas bajo la política conservadora, entendiendo que cuanto mayor es el nivel de inventarios que maneja la firma, pierde menos ventas. En las tablas 17.3, 17.4 y 17.5 se muestran los estados de resultados bajo los tres escenarios económicos y con las tres políticas alternativas. El desempeño económico es evaluado con dos ratios: EBIT/activo total y ROE.

| | Conservadora | Agresiva | Moderada |
|-------------------|--------------|----------|----------|
| Ventas | 13.800 | 10.000 | 12.000 |
| CMV | 12.000 | 8.000 | 10.000 |
| EBIT | 1.800 | 2.000 | 2.000 |
| Intereses | 700 | 500 | 600 |
| EBT | 1.100 | 1.500 | 1.400 |
| Impuestos | 440 | 600 | 560 |
| Utilidad neta | 660 | 900 | 840 |
| EBIT/activo total | 16,36% | 22,22% | 20,00% |
| ROE | 11,00% | 22,50% | 16,80% |

Tabla 17.3. Resultados en un escenario normal

| | Conservadora | Agresiva | Moderada |
|-------------------|--------------|----------|----------|
| Ventas | 11.000 | 7000 | 10.000 |
| CMV | 9.500 | 6.000 | 8.500 |
| EBIT | 1.500 | 1.000 | 1.500 |
| Intereses | 700 | 500 | 600 |
| EBT | 800 | 500 | 900 |
| Impuestos | 320 | 200 | 360 |
| Utilidad neta | 480 | 300 | 540 |
| EBIT/activo total | 13,64% | 11,11% | 15,00% |
| ROE | 8,00% | 7,50% | 10,80% |

Tabla 17.4. Resultados en un contexto de recesión

| | Conservadora | Agresiva | Moderada |
|-------------------|--------------|----------|----------|
| Ventas | 16.000 | 12.000 | 14.500 |
| CMV | 14.000 | 9.500 | 12.000 |
| EBIT | 2.000 | 2.500 | 2.500 |
| Intereses | 700 | 500 | 600 |
| EBT | 1.300 | 2.000 | 1.900 |
| Impuestos | 520 | 800 | 760 |
| Utilidad neta | 780 | 1.200 | 1.140 |
| EBIT/activo total | 18,18% | 27,78% | 25,00% |
| ROE | 13,00% | 30,00% | 22,80% |

Tabla 17.5. Resultados en un contexto de expansión

En la tabla 17.6 se resumen los resultados para el ratio EBIT/activo total para los diferentes escenarios y políticas de administración del capital de trabajo. Como analizamos en el capítulo 15, preferimos la utilización de este ratio para medir el desempeño de cada política en lugar del ROE, por las limitaciones que le señalamos. Por ejemplo, un aumento en la tasa de interés reduciría el ROE, aunque los activos de la firma sigan operando en las mismas condiciones. La política agresiva funcionaría mejor en una economía en expansión o normal, mientras que la política moderada funcionaría mejor en la recesión.

| Escenario | Conservadora | Moderada | Agresiva |
|-----------|--------------|----------|----------|
| Normal | 16,4 | 20 | 22,2 |
| Recesión | 13,6 | 15 | 11,1 |
| Expansión | 18,2 | 25 | 27,8 |

Tabla 17.6. EBIT/activo total para diferentes escenarios económicos y políticas de administración del capital de trabajo (en %)

Sin embargo, estos resultados se obtuvieron a partir de dos supuestos:

- Las ventas de la empresa se ven influidas por la política de crédito. Por ejemplo, para que una política resulte la mejor en la recesión, se supone que relajar el plazo de cobranza para estimular las ventas debe compensar los mayores costos que trae aparejada la mayor inmovilización en las cuentas por cobrar. En la próxima sección trataremos esos costos.
- Las tasas de interés de corto plazo se mantienen constantes. Pero éstas suelen variar más que las tasas de interés de largo plazo y un aumento significativo en la tasa de interés de corto plazo podría alterar las conclusiones obtenidas si el desempeño se midiera a través de ROE.

Estos resultados eran de alguna manera predecibles. Cuando la coyuntura económica es buena, los costos de inmovilización se reducen, precisamente porque las inmovilizaciones disminuyen. Pero en una recesión ocurre lo contrario. Los resultados en materia de ROE también eran de esperarse: la deuda apalanca el rendimiento del capital propio positivamente, siempre que los activos rindan por encima del costo de la deuda.

Ventajas y desventajas del financiamiento a corto plazo

Las ventajas del financiamiento a corto plazo aparecen cuando la coyuntura económica es buena. La firma completa el ciclo de efectivo, paga los servicios de la deuda y sigue apalancada, reduciendo su inversión neta en el capital de trabajo. Mientras la coyuntura económica siga siendo buena, la firma puede continuar con una política agresiva en materia de endeudamiento de corto plazo. También, como dijimos en el capítulo anterior, el endeudamiento presiona para que las operaciones sean más eficientes.

Las desventajas aparecen cuando la coyuntura económica cambia y la firma debe seguir pagando los servicios de la deuda. En ese momento es cuando la compañía hubiera preferido no estar tan apalancada. La otra desventaja tiene que ver con la volatilidad de las tasas de interés de corto plazo, ya que la firma, al tomar por ejemplo un crédito comercial por 60 días, se encuentra siempre sujeta al riesgo de un aumento en la tasa de interés cuando quiera renovar el crédito.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿En qué se diferencian el ciclo operativo y el ciclo de efectivo?
2. ¿Qué política de administración del capital de trabajo es adecuada para un escenario de crecimiento? ¿Por qué?

2. Administración de activos de corto plazo

La administración de los activos de corto plazo se resume a tres ítems: **el efectivo, las cuentas por cobrar y los inventarios**. Las inversiones transitorias juegan un rol residual, puesto que representan excedentes del ciclo de efectivo, que son invertidos en títulos, o depósitos a plazo, que vuelven a ser convertidos en dinero y reinvertidos en el giro del negocio cuando éste lo requiera. Ahora veremos cómo pueden aproximarse las cantidades óptimas que hay que mantener para cada uno de los activos de corto plazo que mencionamos. La administración de los activos que integran el capital de trabajo implica saber que en los tres casos mantener grandes cantidades tiene sus costos y sus beneficios. Por lo tanto, siempre se busca alcanzar una cantidad óptima, que es aquella en que se igualan costos y beneficios de sostener esa cantidad.

Administración del efectivo

La gestión del efectivo de la firma puede ser dividida en dos partes. Primero, ¿por qué debemos mantener efectivo? Segundo, ¿cuánto dinero debería mantener la compañía? Keynes (1936) distinguió tres motivos para que tanto las compañías como los individuos mantengan dinero: el motivo **transacción**, el motivo **precaución** y el motivo **especulación**.

El motivo **transacción** es claro, ya que el dinero es necesario para llevar a cabo las transacciones de la firma. Por ejemplo, una compañía necesita dinero para pagar los salarios, los impuestos, los servicios y las materias primas que compra a sus proveedores. Cuanto mayor sea el volumen de transacciones de la firma, mayor será el saldo de dinero que precisará mantener

para facilitar esos mayores desembolsos. Como los cobros y los pagos que debe hacer no se encuentran perfectamente sincronizados, debe mantener dinero para llenar el lapso que media entre la percepción del efectivo y los pagos que deben hacerse.

El motivo **precaución** aparece relacionado con la incertidumbre respecto de los pagos eventuales que tenga que hacer la firma a causa de un acontecimiento inesperado o, incluso, para aprovechar la oportunidad sorpresiva de una compra ventajosa.

Keynes desarrolló también el motivo **especulación**: los individuos mantienen bonos o dinero (que no generan rendimientos), especulando con el nivel de la tasa de interés en el mercado; si se espera el ascenso de la tasa de interés, esto significa que el precio del bono disminuiría, por lo tanto, era mejor mantener dinero en vez de bonos, para no soportar una pérdida de capital. Por el contrario, si se espera la disminución de la tasa de interés, el precio de los bonos subirá, por lo cual es mejor mantener más bonos y menos dinero.

Los motivos transacción, precaución y especulación nos dicen, de forma muy general, por qué debemos mantener saldos de dinero. Sin embargo, mantener saldos de dinero tiene sus ventajas y sus costos.

La teoría de la demanda de dinero para transacciones

La demanda de dinero por el motivo transacciones se justifica por la necesidad de mantener dinero para realizar pagos regulares por la adquisición de bienes y servicios. A lo largo del mes, una persona hace pagos por el alquiler, los alimentos, el periódico y otras compras. Pero mantener dinero significa al mismo tiempo resignar el interés que podría haberse obtenido si se lo colocaba, por ejemplo, en una cuenta bancaria. Al analizar la demanda de transacciones, nos interesa conocer la relación de intercambio que existe entre la cantidad de intereses que pierde una persona por mantener una gran cantidad de dinero y el costo e inconvenientes que sufre si sólo mantiene una cantidad pequeña. Por ejemplo, si el ingreso es de \$ 1.200 por mes, y se gasta de manera uniforme, el gasto diario será de \$ 40. También, la forma en que se comporta la demanda de dinero puede ser representada como aparece en la figura 17.6, que se asemeja a un “serrucho”, es decir que el efectivo disminuye hasta llegar a cero al final del mes, donde es reabastecido y vuelve a \$ 1.200:

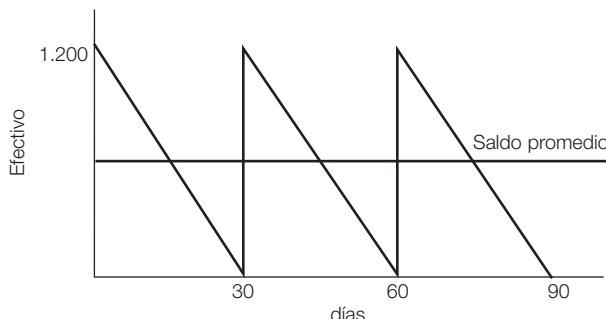


Figura 17.6. Demanda de dinero

De esta forma, el saldo promedio de efectivo mensual es igual a $1.200/2 = 600$. Si el saldo promedio de efectivo se redujera, traería aparejada la necesidad de hacer más viajes al banco. Por ejemplo, si el saldo promedio se redujera a \$ 40, sería necesario ir todos los días al banco para retirar el dinero. Se tomarían \$ 40 para el gasto del primer día y los restantes \$ 1.160 se podrían mantener en una cuenta de ahorro (que por conveniencia denominaremos “bono”). De esta manera se retirarían todos los días \$ 40 para mantener un saldo mayor en el banco y ganar los intereses correspondientes al saldo diario de la cuenta. Este es el beneficio de reducir la tenencia de dinero a \$ 40 diarios.

Pero el costo de mantener un saldo bajo de dinero implica la molestia de ir diariamente al banco para retirar \$ 40 todos los días. Por lo tanto, la compañía está atrapada entre dos fuerzas que juegan en sentido contrario: manteniendo poco dinero se ganan más intereses, pero se pierde tiempo y se generan costos al transformar los activos financieros en efectivo si se deben pagar comisiones al agente de bolsa. A esta altura es necesario preguntarse: ¿cuál es el saldo óptimo que hay que mantener para que las ventajas y las desventajas se compensen? Para determinar el saldo óptimo, deben conocerse las siguientes variables:

- El efectivo necesario para transacciones durante el período relevante.
- El costo de oportunidad de mantener efectivo, que es la tasa de interés que se obtiene en un activo financiero negociable.
- El costo fijo en que se incurre cuando hay que vender el activo financiero negociable y transformarlo en efectivo.

Supongamos que la necesidad de efectivo mensual de una empresa es de $E = 200.000$. En ese caso, el saldo de efectivo promedio mensual sería de $E/2=100.000$. Si la tasa de interés que puede obtenerse en un activo financiero negociable es de 10% anual, entonces el costo de oportunidad anual es:

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{saldo de efectivo promedio} \times \text{tasa de interés}$$

$$\text{Costo de oportunidad} = \frac{E}{2} \times i = \frac{200.000}{2} \times 0,10 = 10.000$$

Cuanta mayor cantidad de conversiones de activos financieros a efectivo se realicen a lo largo del año, menor será el saldo medio de efectivo y menor será la cantidad de intereses que se pierden por mantener efectivo. Pero cuanto mayor sea el número de estas conversiones, aumentarán los costos totales de transacción. El importe de efectivo promedio desembolsado durante el mes es de \$ 100.000, por lo tanto, el efectivo total (ET) es $T = 100.000 \times 12 = 1.200.000$ al año. Si el saldo de efectivo inicial mensual se establece en $E = 200.000$, deberán cambiarse títulos por dinero por un valor de $1.200.000/200.000 = 6$ veces al año. Cada transacción le cuesta $F = 100$, por lo tanto los costos de transacción ascienden a:

$$F = \frac{ET}{E} \times F = \frac{1.200.000}{200.000} \times 100 = 600$$

Ahora que se conocen los costos de oportunidad y los costos de transacción se puede calcular el costo total anual (CT) sumando aquéllos:

$$CT = \text{costos de oportunidad} + \text{costos de transacción}$$

En la tabla 17.7 se observa que cuando el número de transacciones supera las 24, los costos de transacción superan al costo de oportunidad de los intereses perdidos.

| Efectivo inicial | Saldo de efectivo promedio | Cantidad de transacciones | Costo de oportunidad | Costo de transacción | Costo total |
|------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| 400.000 | 200.000 | 6 | 20.000 | 600 | 20.600 |
| 200.000 | 100.000 | 12 | 10.000 | 1.200 | 11.200 |
| 100.000 | 50.000 | 24 | 5.000 | 2.400 | 7.400 |
| 50.000 | 25.000 | 48 | 2.500 | 4.800 | 7.300 |
| 25.000 | 12.500 | 96 | 1.250 | 9.600 | 10.850 |

Tabla 17.7. Costos de oportunidad y de transacción y costos totales por mantener dinero

En la figura 17.7 se observa que la cantidad óptima de transacciones se encuentra entre 24 y 48 (utilizando la función “Solver” del menú “Herramientas” de Excel, se encuentra que el costo total mínimo se alcanza con 35 transacciones):

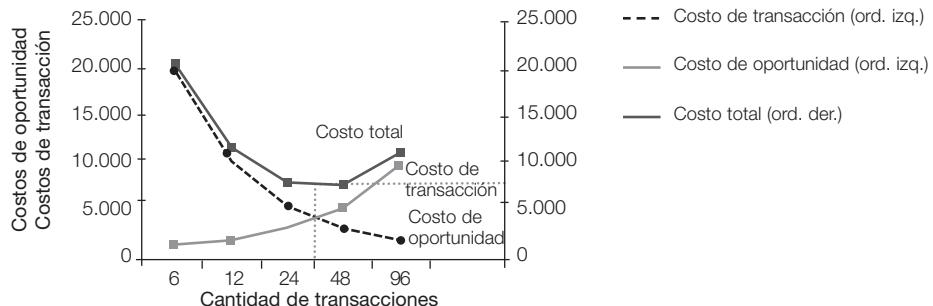


Figura 17.7. Cantidad de transacciones óptima

El saldo de efectivo óptimo se encuentra justo donde se intersectan las dos curvas. En ese punto, los costos de oportunidad y de transacción son exactamente iguales. Por lo tanto, podemos igualar los costos de oportunidad para despejar la cantidad óptima de efectivo E^* :

$$\frac{E^*}{2} \times i = \frac{ET}{E^*} \times F$$

Con un poco de álgebra, la relación anterior podemos expresarla como:

$$E^{*2} = \frac{2ET \times F}{i}$$

Finalmente, aplicando raíz cuadrada en ambos miembros, queda:

$$E^* = \sqrt{\frac{2ET \times F}{i}}$$

En este caso, el saldo óptimo de efectivo será:

$$E^* = \sqrt{\frac{2 \times 1.200.000 \times 100}{0,10}} = 48.989,79$$

La figura 17.8 tiene dos ordenadas: en la ordenada izquierda se muestran los costos de oportunidad y de transacción y en la ordenada de la derecha, el saldo de efectivo inicial. Conforme éste disminuye, también lo hace el costo de oportunidad de mantener dinero, pero aumentan los costos de transacción. La cantidad óptima de efectivo se alcanza realizando alrededor de 24 transacciones, lo que implica mantener un saldo de \$ 48.898,79.

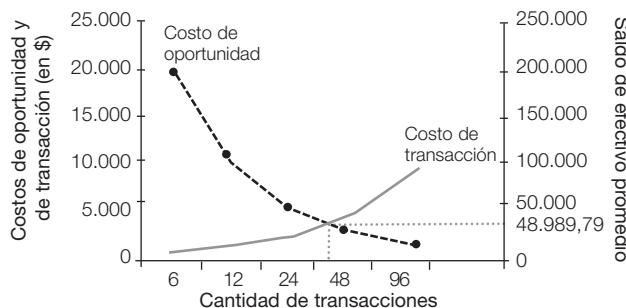


Figura 17.8. Saldo óptimo de efectivo

Consideraciones prácticas en la gestión del efectivo: los “flotantes”

Cuando la firma emite un cheque, la contabilidad registra la reducción de efectivo por la cantidad de éste, pero el saldo bancario no se reduce hasta que el portador presenta el cheque para su pago. A la inversa, cuando la firma recibe un cheque y lo deposita en su cuenta bancaria, los libros registrarán un saldo mayor que el de la cuenta bancaria hasta que el cheque se acredeite. La diferencia entre el saldo disponible en el banco y el saldo en los libros de la firma se conoce como **flotante** y representa el efecto neto de los cheques que están en proceso de compensación bancaria.

Los desembolsos de la firma generan un **flotante de desembolsos** y sus actividades de cobranza generan un **flotante de cobranza**. La suma de los dos flotantes constituye el **flotante neto**. Éste es la diferencia global entre el saldo disponible en el banco y el saldo que figura en los libros de la firma. **Si el flotante neto es positivo, entonces el de desembolsos excede al de cobranza y el saldo disponible excede a su saldo en libros.** La firma debe preocuparse mucho más por el flotante neto que por el saldo en libros, pues el costo de oportunidad del dinero puede ser muy importante. Por ejemplo, pensemos en un caso extremo: si una firma con ventas por \$ 10.000.000 diarios pudiera acelerar su cobranza en sólo un día, liberaría \$ 10.000.000 del capital de trabajo para invertirlo con algún rendimiento. A una tasa diaria de 0,03%, obtendría \$ 3.000 diarios o \$ 90.000 por mes.

Ejemplo: imaginemos una firma que mantiene en el banco \$ 10.000. Se extiende un cheque por \$ 1.000 para pagar a proveedores y, por otro lado, se deposita un cheque de \$ 2.000 que recibe de un cliente. ¿Cuáles son los flotantes de desembolsos, de cobranza y neto?

Cuando se extiende el cheque, los libros muestran un saldo de \$ 9.000 ($10.000 - 1.000$), pero el banco sigue mostrando un saldo de \$ 10.000 mientras el cheque está en proceso de compensación. El flotante de desembolsos es igual a \$ 1.000.

$$\text{Flotante de desembolsos} = \text{saldo bancario} - \text{saldo en libros} = 10.000 - 9.000 = 1.000$$

$$\text{Flotante de cobranzas} = \text{saldo en libros} - \text{saldo bancario} = 10.000 - 12.000 = -2.000$$

Después de depositar el cheque por \$ 2.000, los libros muestran un saldo de \$ 11.000. El banco muestra un saldo de \$ 12.000, pero sólo están disponibles \$ 10.000, porque el depósito todavía no ha sido compensado. El flotante de cobranzas es igual a -\$2.000 y el flotante neto es la suma de los flotantes de cobranza y de desembolsos, es decir, $1.000 - 2.000 = -1.000$

Los tiempos totales de cobranza y de desembolso son de tres tipos: el tiempo **de tránsito**, el tiempo **de procesamiento** y la **demora en disponibilidad**. El tiempo de tránsito se refiere al tiempo en que los cheques se encuentran dentro del sistema de transferencias. El tiempo de procesamiento es aquel que tarda el receptor de un cheque en procesar el pago y depositarlo en el banco para su cobro. Finalmente, la demora en disponibilidad es el tiempo para compensar un cheque en el sistema bancario.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cuál es el costo de oportunidad de mantener efectivo? ¿Y el costo de transacción?
2. ¿Qué es el "flotante de desembolsos"?
3. ¿Qué es el "flotante neto"?
4. ¿Qué es el "flotante de cobranzas"?

Administración de cuentas por cobrar

El crédito se concede con el fin de estimular las ventas. Así, el acto de otorgar crédito es invertir en un cliente; se trata de una inversión vinculada a un producto o servicio. Sin embargo, existen ciertos costos potenciales. Si el cliente no paga, la empresa debe absorber los costos de mantener las cuentas por cobrar. Por lo tanto, existe una relación de intercambio entre las mayores ventas y los costos y riesgos derivados de mantener un mayor stock de cuentas por cobrar.

Cuando una compañía concede crédito, debe establecer procedimientos para el otorgamiento de éste y para la cobranza. Concretamente, debe establecer una política de crédito que tenga en cuenta:

- **Condiciones de venta:** éstas deben especificar el período de crédito, si hay descuentos por pronto pago y cuál será el plazo de descuento, así como también el instrumento de crédito.
- **Política de cobranza:** una vez otorgado el crédito debe transformarlo en efectivo en la fecha de vencimiento, por lo cual debe establecer procedimientos para su consecución.

- **Análisis crediticio:** si la compañía va a otorgar crédito, debe realizar un análisis sobre qué clientes lo merecen. Existen procedimientos para este tipo de análisis que las empresas usan para distinguir a los buenos de los malos clientes.

Las cuentas por cobrar forman parte de la inversión en el capital de trabajo. El monto de esta inversión está relacionado con el período promedio de cobranza que veíamos en el capítulo 3. Por lo tanto, el monto de las cuentas por cobrar está relacionado con dos factores: las ventas de la firma y lo que se tarda en cobrar los créditos. Un crecimiento en las ventas genera un aumento espontáneo en las cuentas por cobrar. Un incremento en el período promedio de cobranza, también.

Condiciones de venta

En general, dentro de una determinada industria, las condiciones de venta son parecidas, aunque pueden variar considerablemente entre las diferentes industrias. El **período de crédito** es el intervalo de tiempo por el que se concede el crédito y suele variar mucho entre industrias. En algunos casos, éste se establece entre 30 y 90 días y puede llegar a 120 ó 180 días. Las condiciones de venta también pueden incluir un descuento. Por ejemplo, es común que se planteen condiciones del tipo “10/10, neto 60”. Esto significa que los clientes tienen 60 días para pagar a partir de la fecha de la factura, pero si lo hacen dentro de los diez días posteriores a ese día, obtendrán un descuento de 10%.

Otra razón para otorgar descuentos por pronto pago es que éstos son una forma de cobrarle un precio más alto al cliente. En este sentido, funcionan como una forma de cobrarle el crédito otorgado, pues aquél que no aprovechó el descuento de 10% tendrá que pagar el neto a 60 días, lo cual implica un mayor costo financiero, como se analizará más adelante.

Duración del período de crédito. Como vimos al principio del capítulo, existe un ciclo operativo y un ciclo de efectivo. El ciclo operativo comprende el período de inventarios y el período de cuentas por cobrar. Cuando se concede crédito, se está financiando una parte del ciclo operativo del comprador y con ello se está reduciendo el ciclo de efectivo. Si el período de crédito del vendedor excede el período de inventarios del comprador, no sólo se están financiando los inventarios, sino que también se está financiando parte de las cuentas por cobrar del comprador. Aun más, si el período de crédito excediera el ciclo operativo del comprador, se estarían financiando los inventarios, las cuentas por cobrar y también activos que no forman parte del capital de trabajo. De hecho, el comprador estaría financiando el negocio con el dinero del vendedor. Es por ello que el período de crédito debe fijar algún límite superior, que no debería exceder el ciclo operativo de ningún modo. La fecha de la factura señala el período de crédito. Esta fecha a veces es la del envío o la de la facturación, no la fecha en que el comprador recibe la mercadería o la factura.

Costo del crédito. En el ejemplo que vimos antes, existía un descuento de 10% por pagar dentro de los diez días de la fecha de factura. Si el cliente no paga la factura dentro de esos diez días, deberá esperar 50 y pagar \$ 100. En ese caso, está obteniendo un préstamo de \$ 90 durante 50 días y paga \$ 10 en concepto de interés. El verdadero costo financiero del préstamo es la misma relación que vimos en el capítulo 5 sobre la tasa de interés vencida y la tasa de in-

terés adelantada, ya que un interés de \$ 10 por un préstamo de \$ 90 representa un costo de $10/90 = 11,11\%$. Si este costo fuera anualizado, tendríamos:

$$(1,1111)^{365/50} - 1 = 216\%$$

Cuando se observa el costo anualizado, se percibe que puede resultar muy caro no aprovechar el descuento del proveedor.

Política de cobranza

La política de cobranza tiene que ver con el control de las cuentas por cobrar y con la obtención del pago de las cuentas ya vencidas. Existen dos elementos centrales: el período promedio de cobro y la antigüedad de las cuentas. El período promedio de cobranza suele variar por razones estacionales, pero la compañía debe estar atenta, pues si éste aumenta inesperadamente representa una mala señal. Generalmente, en las recesiones el período promedio de cobranza suele aumentar cuando se resiente la cadena de pagos. Así, el atraso de un cliente hace que de repente el vendedor se atrasé en pagarle a su proveedor y así sucesivamente.

El otro aspecto, que es la antigüedad de las cuentas, consiste en clasificar las cuentas por su antigüedad. Supongamos que una firma tiene cuentas por cobrar de \$ 100.000. Algunas de ellas tienen unos pocos días, pero otras han estado pendientes de cobro por mucho tiempo, como se muestra en la tabla 17.8.

| Antigüedad | Monto (\$) | Porcentaje sobre el monto total |
|----------------|------------|---------------------------------|
| 0-10 días | 10.000 | 10 |
| 11-30 días | 15.000 | 15 |
| 30-60 días | 55.000 | 55 |
| 60-90 días | 15.000 | 15 |
| Más de 90 días | 5.000 | 5 |
| TOTAL | 100.000 | |

Tabla 17.8. Antigüedad de las cuentas por cobrar

Sí el período promedio de cobranza de la firma es de 60 días, 20% de sus cuentas están atrasadas. Por lo general, la firma tiene alternativas para reclamar el dinero. Por ejemplo: enviar cartas, realizar un llamado telefónico, contratar un servicio de cobranzas, iniciar acciones legales.

Cómo evaluar un cambio en la política de crédito

Expondremos sencillamente, a través de un ejemplo, cómo analizar una política de crédito. Autopartes del Sur es una empresa exitosa en la producción y venta de juntas para motores de automóviles. En la actualidad sólo vende de contado y está evaluando otorgar un plazo de 30 días en virtud de las solicitudes que le han hecho varios clientes importantes. Para analizar esta propuesta, se utiliza el criterio del VAN. No se tomarán en cuenta los descuentos ni la posibilidad de que se produzca incumplimiento de pagos y tampoco se considerarán los impuestos, porque no afectan las conclusiones.

La información que hay sobre Autopartes del Sur es la siguiente:

$$\begin{aligned}P &= \$ 1 \\Cv &= \$ 0,50 \\Q &= 100 \\Q' &= 120 \\i &= 1\% \text{ (rendimiento requerido mensual)}\end{aligned}$$

En la actualidad, la compañía tiene ventas mensuales de $P \times Q = \$ 100$. Los costos variables mensuales son de $Cv \times Q = \$ 0,50$, por lo que el flujo de efectivo mensual derivado de esta actividad es de:

$$\text{Flujo de efectivo (antigua política)} = (P - Cv)Q = (1 - 0,50)100 = 50$$

Por supuesto que éste no es el flujo de efectivo total, pero es todo lo que precisamos saber, dado que los costos fijos y otros elementos del flujo de efectivo son los mismos, ya sea que se efectúe o no el cambio propuesto.

Si Autopartes del Sur otorga el plazo de 30 días para la cobranza de las ventas, la cantidad vendida aumentará hasta $Q' = 120$. Los ingresos mensuales aumentarán a $P \times Q'$ y los costos serán de $Cv \times Q'$. El flujo de efectivo mensual con la nueva política será el siguiente:

$$\text{Flujo de efectivo (nueva política)} = (P - Cv)Q' = (1 - 0,50)120 = 60$$

Siendo $\Delta Q = (Q' - Q)$ el aumento en la cantidad de unidades vendidas, y haciendo la diferencia entre los flujos de efectivo nuevo y antiguo, tendremos el flujo de efectivo incremental, que será de:

$$\text{Flujo de efectivo incremental} = (P - Cv) \Delta Q = (1 - 0,50)20 = 10$$

Beneficios del cambio de política

El análisis que realizamos significa que el beneficio mensual de cambiar políticas es igual a la contribución marginal unitaria ($P - Cv$) multiplicada por el incremento en ventas, ΔQ . Como queremos saber cuál es hoy el valor de toda esa corriente que se producirá a lo largo del tiempo, recurrimos a la fórmula de la perpetuidad y calculamos el valor actual de los flujos de efectivo incrementales futuros:

$$VA = \frac{(P - Cv) \Delta Q}{i} = \frac{0,50 \times 20}{0,01} = 1.000$$

Obsérvese que el flujo de efectivo mensual se ha considerado como una perpetuidad, ya que se obtendrá el mismo beneficio cada mes, a perpetuidad.

Costos de la nueva política

Existen dos elementos que deben considerarse. Primero, dado que la cantidad vendida se incrementará en ΔQ , Autopartes del Sur deberá adelantar el costo de producir hoy ΔQ unidades adicionales a un costo de $Cv \Delta Q = 0,50 \times 20 = \$ 10$.

Segundo, las ventas que deberían cobrarse este mes de acuerdo con la política actual ($P \times Q = \$100$) no se cobrarán hasta después de 30 días. El costo del cambio es la suma de estos dos elementos:

$$\text{Costo del cambio} = PQ + Cv\Delta Q = 100 + 10 = 110$$

Integrando toda esta información, ahora podemos calcular el VAN de la nueva política de crédito:

$$\text{VAN} = \frac{(P - Cv) \Delta Q}{i} - PQ - Cv\Delta Q = \frac{0,50 \times 20}{0,01} - 100 - 0,50 \times 20 = 890$$

Por lo tanto, como el VAN es positivo, el otorgamiento de un plazo de 30 días podría ser beneficioso para la compañía.

Una aplicación del punto de equilibrio

El punto básico para determinar si un cambio en la política de crédito es beneficioso es si el cambio en la cantidad vendida ΔQ y el mayor ingreso de ventas alcanza a superar los costos medidos por el valor tiempo del dinero y el costo incremental de producción. Por otra parte, como el incremento proyectado de ΔQ unidades es sólo un estimado, existe cierto riesgo de pronóstico. La pregunta que sigue es qué incremento de ventas en unidades se requiere para alcanzar el punto de equilibrio, donde los beneficios se compensen con los costos. Para ello, igualamos a cero la ecuación del VAN que obtuvimos antes y despejamos ΔQ :

$$\frac{(P - Cv) \Delta Q}{i} - PQ - Cv\Delta Q = 0$$

$$\Delta Q = \frac{PQ}{(P - Cv)/i - Cv} = \frac{100}{0,50/0,01 - 0,50} = 2,02$$

Este resultado indica que el cambio es una buena idea, siempre y cuando se tenga la seguridad de que pueden venderse al menos 2,02 unidades más por mes. Vistas así las cosas, parece que en este caso vale la pena arriesgar un cambio en la política de crédito, pues no parece difícil alcanzar tal meta de ventas. **La suma óptima de crédito es aquella con la cual los flujos de efectivo incrementales derivados del incremento en ventas son iguales a los costos incrementales de mantener el incremento en inversión en cuentas por cobrar.** Los costos de mantener los activos circulantes asociados con el otorgamiento de crédito tienen tres formas:

- El rendimiento requerido de las cuentas por cobrar.
- Las pérdidas derivadas de cuentas incobrables.
- Los costos de administración del crédito y la cobranza.

El primero ya ha sido tratado y el segundo se refiere a la pérdida que se genera cuando una venta no se cobra nunca. El tercero representa los gastos asociados con las operaciones del departamento de crédito. Estos tres costos aumentarán conforme se haga más flexible la polí-

tica de crédito. Si la política de crédito es restrictiva, los costos anteriores serán bajos. Pero en ese caso se levanta un costo de oportunidad, por la posible ganancia incremental derivada de las ventas a crédito que se pierden al rechazar un crédito. Este beneficio perdido proviene de dos fuentes: 1) del incremento en la cantidad vendida, ΔQ , y 2) potencialmente, del precio más alto que se podría cobrar a cambio de darle al cliente mayor flexibilidad para el pago. Estos costos disminuyen conforme la política de crédito se hace más flexible.

En síntesis, al igual que en la administración del efectivo, la firma se encuentra atrapada entre dos fuerzas que juegan en sentido contrario. La situación óptima se alcanza cuando las economías alcanzadas, merced a la disminución del costo de oportunidad, son superadas por las deseconomías en los costos por el otorgamiento de crédito, como se muestra en la figura 17.9.

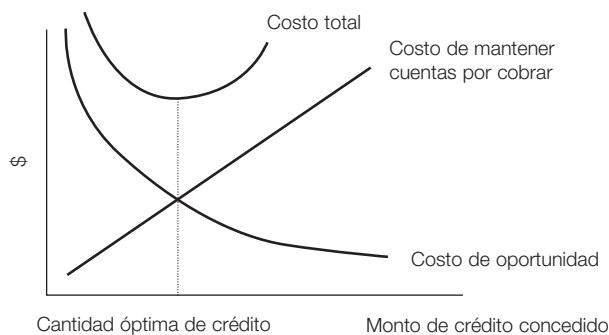


Figura 17.9. Cantidad óptima de crédito

Administración de inventarios

Los inventarios juegan un rol muy importante en el proceso de compra-producción-ventas. Algunos inventarios representan una necesidad física para que la firma lleve adelante los procesos de producción. Por ejemplo, las autopartes en el proceso de fabricación de automóviles; ya que un faltante puede ocasionar la parada de la línea de producción. Pero también esto se aplica a las compañías que venden productos terminados, como por ejemplo los supermercados. Si los alimentos y las bebidas no se encuentran disponibles cuando los clientes van por ellos, el supermercado perderá ventas.

Generalmente, existen tres tipos de inventarios: **materias primas, productos en proceso de fabricación y productos terminados**. El tamaño del stock de materias primas depende del nivel de producción previsto y de necesidades estacionales. El tamaño del stock de productos en proceso depende del largo del ciclo de producción y, finalmente, el tamaño del stock de productos terminados depende principalmente de las ventas de la empresa.

En general, grandes inventarios proveen flexibilidad a la firma, pero también son más costosos. Los costos más comunes en la administración de inventarios son:

- Costo de adquisición del stock: si los inventarios son adquiridos a un proveedor, el costo será la cantidad de producto comprado por su precio. Cuando el producto es semifabri-

cado o fabricado totalmente por la propia empresa, la determinación de su costo ya no resulta tan precisa como en el caso anterior y, entonces, debemos hacer uso de alguno de los métodos o criterios para imputar costos.

- Costo de renovación del *stock*: cada lote o pedido que se realiza a los proveedores origina costos de tramitación, transporte, descarga, etcétera. Una buena parte de estos costos son fijos, por lo que, al aumentar el volumen del pedido, se reduce el costo unitario, ya que los costos fijos se dispersan en un mayor número de unidades.
- Costo de posesión del *stock*: entre los conceptos de costo que origina la posesión del *stock* caben los siguientes:

Alquiler de los almacenes. Cuando el almacén es alquilado, el costo del alquiler hay que cargárselo al *stock* correspondiente.

Costo de almacenamiento. Hay casos en que se necesitan grúas y aparatos mecánicos para levantarlos y colocarlos en el lugar adecuado.

Costo de mantenimiento. Hay muchos productos que requieren cuidados especiales para que no se deterioren mientras se hallan en el almacén, como engrasado, cadena de frío, etcétera.

Control del almacén. Puesto que en el almacén se suelen generar constantes entradas y salidas, es necesario disponer –sobre todo los grandes almacenes– de un buen equipo de control.

Pérdidas por obsolescencia. Es difícil de estimar con precisión, pero resulta de gran importancia en aquellos artículos que pasan de moda con facilidad o están sujetos a la obsolescencia tecnológica.

Primas de seguros. Cuando los productos almacenados se aseguran contra incendio o robo hay que pagar las primas de seguros, que guardan proporción con el valor de la mercancía asegurada.

Immovilización financiera. Los recursos financieros que se utilizan para financiar la inversión en stocks tienen un costo de oportunidad para la empresa.

- Costo de ruptura del *stock*: la “ruptura” del *stock* se produce cuando no se dispone de existencias suficientes para hacer frente al pedido de un cliente. Ciertamente, es un costo difícil de estimar. Si la ruptura ocasionó una demora o la parada de la producción de un cliente, no sólo puede perderse la venta, sino que la empresa pierde imagen y también puede perder al cliente. Los dos elementos de los costos por faltantes de inventario son los **costos de reordenamiento** y los **costos relacionados con mantener reservas mínimas de seguridad**. De acuerdo con el tipo de negocios de la empresa, los costos de reordenamiento son los costos de colocar un pedido con los proveedores o, alternativamente, el costo de preparar una corrida de producción. Los costos relacionados con las reservas mínimas de seguridad implican a veces dejar pasar oportunidades; éste es el caso de las ventas perdidas que resultan de mantener un nivel de inventarios insuficiente, además de no brindar a los clientes la atención debida.

El modelo de la cantidad económica de reordenamiento (CER)

También cuando la compañía quiere establecer un nivel óptimo de inventarios se encuentra atrapada entre dos fuerzas que juegan en sentido contrario, del mismo modo que ocurría con el efectivo y las cuentas por cobrar. Uno de los modelos para establecer el nivel de inventarios óptimo se conoce como el modelo de la “cantidad económica de reordenamiento” o “lote óptimo”, que permite establecer la cantidad óptima de unidades que debe tener un pedido, en función de los costos de mantenimiento y reordenamiento.

En la figura 17.10 podemos ver la idea básica. Como se observa, los costos de mantener inventarios aumentan y los costos de reordenamiento disminuyen, conforme se incrementan los niveles de inventarios.

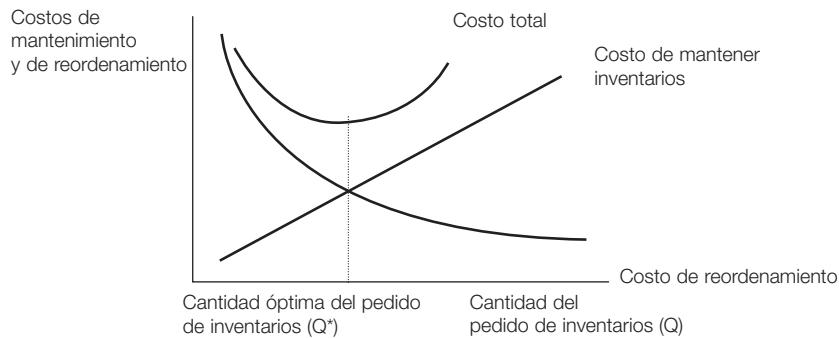


Figura 17.10. Cantidad óptima del pedido de inventarios

Los costos de mantener inventarios

Se suele suponer que los costos de mantener inventarios son directamente proporcionales a los niveles de éstos. Supongamos que la cantidad de reordenamiento es $Q = 4.000$ unidades, que es la cantidad en inventarios que se solicita en cada ocasión. Por tanto, el inventario promedio sería precisamente $Q/2$, es decir, 2.000 unidades. Si el costo por unidad de mantener inventarios $cm = 0,50$, los costos totales anuales de mantener inventarios CM serán de:

$$CM = \frac{Q}{2} cm = \frac{4.000}{2} \times 0,50 = 1.000$$

Los costos de reordenamiento

Cada vez que se coloca un pedido se presentan costos fijos asociados con él. Suponiendo que las ventas totales en unidades de la empresa por año son de $V = 40.000$, como la empresa ordena cada vez Q unidades, necesitará colocar un total de V/Q pedidos. Por tanto, Autopartes del Sur coloca un total de $40.000/2.000 = 20$ pedidos por año. Si el costo fijo por pedido es de $F = \$ 40$, el costo total anual de reordenamiento CTR sería:

$$CTR = F \frac{V}{Q} = 40 \frac{40.000}{4.000} = 400$$

Los costos totales

Los costos totales asociados con los inventarios son la suma de los costos de mantener inventarios y los costos de reordenamiento:

$$\begin{aligned} \text{Costos totales} &= \text{costos de mantener inventarios} + \text{Costos de resurtir} \\ &= (Q/2) \times cm + F \times (V/Q) \end{aligned}$$

Para determinar el nivel de inventarios óptimo, debemos averiguar el valor de la cantidad de reordenamiento Q , que minimiza el costo total. Para analizar cómo llevar a cabo esto, se pueden calcular los costos totales para algunos valores diferentes de Q , que se muestran en la tabla 17.9.

| Cantidad de reordenamiento (Q) | Costos de mantener inventarios ($Q/2 \times cm$) | Costos de reordenamiento ($F \times V/Q$) | Costos totales |
|--------------------------------|--|---|----------------|
| 500 | 125 | 3.200,0 | 3.325,0 |
| 1.000 | 250 | 1.600,0 | 1.850,0 |
| 1.500 | 375 | 1.066,7 | 1.441,7 |
| 2.000 | 500 | 800,0 | 1.300,0 |
| 2.500 | 625 | 640,0 | 1.265,0 |
| 3.000 | 750 | 533,3 | 1.283,3 |
| 3.500 | 875 | 457,1 | 1.332,1 |
| 4.000 | 1.000 | 400,0 | 1.400,0 |

Tabla 17.9. Costos de reordenamiento, de mantenimiento y totales

De la tabla 17.9 podemos observar que los costos totales comienzan en \$ 3.325 y descenden a medida que comienza a aumentar la cantidad de reordenamiento hasta 2.500 unidades; a partir de ese nivel comienza a aumentar. La cantidad exacta que minimiza el costo total se puede apreciar en la figura 17.11. Lo que se observa es que el punto mínimo se presenta justo donde se intersectan las dos curvas. En este punto, los costos de mantener inventarios y los costos de volver a surtir o de volver a ordenar son iguales.

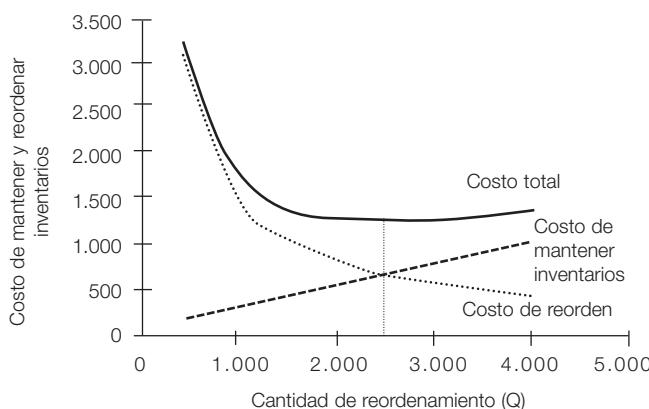


Figura 17.11. Cantidad óptima del pedido de inventarios

Para el caso de los tipos de costos que se han supuesto aquí, lo que se ve en el gráfico siempre será cierto, por lo que se puede determinar el punto mínimo simplemente igualando estos costos y resolviendo para la cantidad óptima de reordenamiento Q^* , igualando los costos de mantener inventarios con los costos de reordenamiento y despejando Q^* :

$$\text{Costos de mantenimiento de inventarios} = \text{costos de reordenamiento}$$

$$\frac{Q^*}{2} cm = F \frac{V}{Q^*}$$

Con un poco de álgebra se obtiene:

$$Q^{*2} = \frac{2Vx F}{cm}$$

Al resolver para Q^* , se obtiene la raíz cuadrada de ambos lados para poder así determinar:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Vx F}{cm}}$$

La cantidad óptima de reordenamiento, que minimiza el costo total de inventarios, en el caso de Autopartes del Sur, es de:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 40.000 \times 40}{0,50}}$$

$$Q^* = 2.530 \text{ unidades}$$

A este nivel, los costos de volver a surtir y los costos de mantener inventarios son idénticos y se obtiene la cantidad óptima de reordenamiento, siempre que se mantengan los supuestos establecidos en cuanto a niveles de ventas, costo fijo de reordenamiento y costos fijos de mantenimiento (ambos son de aproximadamente \$ 632,5).

El sistema del *just-in-time*

La filosofía de este sistema es que las materias primas y los materiales se encuentren a disposición exactamente cuando son necesitados para el proceso productivo. Requiere de una cuidadosa coordinación entre proveedores y fabricantes, una buena planificación y agenda de tiempo, pero si se implementa bien, reduce costos. El éxito del sistema *just-in-time* (JIT) depende de una buena planificación y de un alto grado de cooperación entre los proveedores, ya que los pedidos de inventarios se realizan con frecuencia. El objetivo del JIT consiste en minimizar los inventarios, lo que implica una alta rotación.

Los aspectos de logística y distribución son también muy importantes en el JIT, donde la proximidad entre los proveedores, como es el caso de Japón, juega un rol favorable para el éxito de este método. El JIT –cuando se dan las condiciones mencionadas, se logra un aceptado funcionamiento entre proveedores y hay una buena coordinación– puede reducir los costos de mantenimiento en forma importante.

El modelo ABC

La idea básica del modelo ABC es dividir el inventario en tres grupos o más, en función del porcentaje que representa cada grupo con respecto al valor total de los inventarios. De esta forma, se puede encontrar que hay grupos que representan sólo un pequeño porcentaje de los inven-

tarios, en cuanto a la cantidad de artículos, pero que en valor representan un porcentaje alto. Este tipo de grupo se denomina "A" por su orden de importancia y se lo vigila estrechamente para tratar de mantener su nivel lo más bajo posible, ya que significa una inmovilización de capital. En el otro extremo, hay un grupo que contiene artículos que representan un porcentaje alto de los inventarios, en término de la cantidad de artículos, pero un porcentaje bajo en valor, por lo cual se los clasifica en el grupo "C". El grupo "B" es el intermedio.

Preguntas de autoevaluación

1. Mencione los tres elementos que deberían considerarse para evaluar cuantitativamente un cambio en la política de crédito
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de mantener inventarios bajos?

3. Administración de la deuda de corto plazo

Los dos tipos de deuda de corto plazo que utilizan más asiduamente la mayoría de las compañías son la deuda comercial y la deuda bancaria. La primera es un recurso que se genera espontáneamente cada vez que la firma compra inventarios y, generalmente, no tiene un costo explícito. Sin embargo, la deuda bancaria de corto plazo puede asumir diversas formas, pero siempre tiene un costo explícito. Las compañías también se financian a veces retardando el pago de impuestos y contribuciones sociales (lo que crea deudas sociales y fiscales), pero como las deudas comerciales y las bancarias son las fuentes más importantes, concentraremos nuestro análisis en ellas.

Crédito comercial

La deuda comercial con proveedores constituye el recurso más simple de financiamiento. Generalmente, cuando la firma extiende un crédito comercial, el vendedor especifica el tiempo permitido para el pago y, a menudo, ofrece un descuento si el pago se realiza en efectivo o si se realiza en plazos más reducidos.

El descuento por pago de contado permite reducir el precio de la mercadería si éste se cancela dentro de cierto período especificado. Esto ya fue estudiado cuando analizamos la política de crédito, sólo que ahora lo vemos desde el punto de vista de la empresa que recibe el crédito. Es común que se pacten condiciones de descuento, como mencionamos antes. Por ejemplo, 3% a diez días, neto a 30 días. ¿Cuál es el costo de diferir el pago? Recuerde que lo establecimos a partir de la fórmula:

$$\frac{d}{1-d} = 0,03/1 - 0,03 = 0,0309$$

Esto, llevado al año, significa $(1,0309)^{365/20} - 1 = 74,26\%$

El uso del crédito comercial merece un análisis de las condiciones para tomar la mejor de-

cisión. En el primer caso, 74,26% parece enorme, pero cuando alguna compañía puede diferir el pago sin una penalización explícita, se hace de recursos que, en principio, parecen tener un costo cero. La firma a veces puede demorar los pagos de las deudas comerciales para finanziarse. Esto lo saben los proveedores, por lo cual suelen incluir costos financieros implícitos en forma de sobreprecios. Si bien al demorar los pagos la firma reduce el costo implícito en los precios de venta, puede deteriorar la relación proveedor-cliente. Aunque estos costos son difíciles de estimar, debe evaluárselos cuidadosamente.

El uso del crédito comercial tiene algunas ventajas frente a otras formas de deuda. Es más flexible que otras deudas de corto plazo, no tiene que renegociarse como un acuerdo crediticio y no tiene garantías colaterales ni pagos rígidos preestablecidos. Retrasarse en los pagos también es menos oneroso que retrasarse en los pagos a un banco. Por estas razones, el crédito comercial es muy valioso para las firmas pequeñas, que generalmente tienen muchas dificultades para obtener créditos con otras condiciones.

Posición neta de crédito comercial

Las compañías mantienen una **posición neta de crédito** que se determina a partir de la diferencia entre las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar. Si los días promedio de cobranza ascienden a 90, y las ventas anuales a \$ 100.000, la firma siempre tiene \$ 25.000 (25% de las ventas como cuentas por cobrar, pues 90 días representan 25% de un año de 360 días). Si, por otra parte, sus compras anuales ascienden a \$ 80.000, pero paga cada 45 días, tiene siempre un saldo de cuentas por pagar de \$ 10.000, con lo cual su posición neta es que hay siempre \$ 15.000 pesos más por cobrar que por pagar. Por el contrario, si pudiera extender sus pagos a 120 días, el saldo de cuentas por pagar pasaría a ser de \$ 26.666, con lo cual le sobrarían \$ 1.666 para otras aplicaciones. A veces, las firmas que tienen cierto poder de negociación comercial exhiben capital de trabajo negativo, pues su posición de gran comprador le permite cierto manejo discrecional en las fechas de pago de las facturas.

Crédito bancario de corto plazo

Una forma habitual de financiar un faltante temporal de efectivo es a través de un crédito bancario de corto plazo. Recordemos que el crédito a corto plazo se define como la deuda originalmente programada para ser reembolsada dentro del año.

Entre las modalidades de crédito a corto plazo más utilizadas por las grandes empresas se encuentran los préstamos provenientes de bancos comerciales. Usualmente, las organizaciones de mayor envergadura se relacionan comercialmente con entidades financieras de primera línea, obteniendo una **calificación y una línea de crédito**.

La línea de crédito o **crédito en cuenta corriente** es un convenio que la firma realiza con una entidad bancaria, por el cual se la autoriza a tomar préstamos hasta una cantidad específica.

Para asegurarse de que el acuerdo será cumplido, se requiere a veces que la compañía liqui-

de por completo la línea y la mantenga así por un tiempo (cierta cantidad de días donde no se realiza ninguna actividad). A los fines de tramitar que la entidad bancaria elegida otorgue una calificación, se presenta normalmente un conjunto de información y de documentación necesaria para el análisis que realizará el área crediticia del banco, que es la que, luego del análisis, determina el nivel correspondiente. La documentación exigida usualmente es un ejemplar completo de:

- Los balances y estados de resultados (debidamente auditados).
- Un informe con el nivel de endeudamiento comercial y financiero.
- Detalle de las ventas efectuadas por la firma.
- Estado de flujos de efectivo.

Toda la documentación mencionada conforma lo que se llama la “carpeta de la compañía” (esta información se requerirá luego en forma periódica para mantener la línea de crédito). También se requieren informaciones de terceros, como informes de crédito sobre el historial de pago con otras empresas, que manifiestan el comportamiento del cliente con otros bancos. La calificación crediticia obtenida trae normalmente como consecuencia el otorgamiento de una línea de crédito. En general, éstas incluyen una comisión por la apertura sobre los fondos comprometidos durante el año y se establece una tasa de interés igual a la tasa preferencial, más un adicional que varía según la calificación de la firma.

En cuanto al modo de entrega de los fondos, puede hacerse a través de la acreditación en cuenta corriente o caja de ahorro, a través de un cheque o con efectivo, de acuerdo con la necesidad de la empresa.

En aquellos países con riesgos de devaluación de la moneda nacional, el préstamo en esa moneda implica para la entidad bancaria un eventual riesgo de cambio. Otro riesgo es el de inflación. Los bancos cubren estos riesgos a través de una **sobretasa por riesgo**, que significa que la empresa deberá pagar una tasa de interés superior a la que pagaría si tomara un préstamo en moneda extranjera.

Préstamos en moneda extranjera

Cuando una entidad local no posee fondos disponibles para prestar a corto plazo, o cuando por razones de costo el administrador financiero de la empresa decide no acudir a bancos locales, es factible acceder a entidades bancarias extranjeras, que son usualmente filiales de los entes locales, en las que se posee calificación y línea de crédito disponible.

La tasa de interés que aplican las entidades extranjeras suelen ser una tasa de amplia difusión internacional más un margen (denominado *spread*). La tasa de mayor aceptación es la LIBOR (*London Interbank Offer Rate*), o sea la tasa utilizada en el mercado interbancario de primera línea de la ciudad de Londres. Dado que esta tasa es diferente según el plazo, se deberá aclarar con precisión cuál será la que se aplicará.

El procedimiento difiere, en este caso, de los vistos anteriormente, ya que usualmente interviene la oficina de representación del banco extranjero en el local, o directamente el oficial de créditos que atiende a la cuenta de la compañía.

Saldos compensatorios

Como parte de una línea de crédito, los bancos exigen a veces que la compañía mantenga como depósito en la entidad otorgante un porcentaje del crédito otorgado. Así, por ejemplo, si se otorga un crédito de \$ 100.000 y la entidad bancaria establece un saldo compensatorio de 10%, deberán inmovilizarse \$ 10.000, lo que implica que se recibirá un préstamo efectivo de \$ 90.000. En general, estos saldos compensatorios reciben un interés muy reducido, o ninguno.

Lo que pasa es que al pagar la compañía intereses por \$ 100.000 pero sólo recibir \$ 90.000, se incrementa el costo efectivo del crédito. Para calcular el costo efectivo cuando existen saldos compensatorios, se realiza el siguiente procedimiento. Supongamos que la tasa de interés del préstamo es de 10% al año, por lo cual se abonan intereses por \$ 10.000.

$$100.000 \times (1 - 0,10) = 90.000$$

$$\text{Costo efectivo} = \frac{\text{Intereses}}{\text{Préstamo efectivo}} = \frac{10.000}{90.000} = 0,1111 \text{ ó } 11,11\%$$

A esta cifra también podríamos haber llegado aplicando la fórmula que establece la relación entre la tasa de descuento y la tasa de interés vencida:

$$i = \frac{d}{1 - d} = \frac{0,10}{1 - 0,10} = 0,1111 \text{ ó } 11,11\%$$

El costo efectivo resulta mayor a la tasa de contrato de 10%, pues ésta es cobrada sobre \$ 100.000 cuando en realidad se reciben sólo \$ 90.000. Vale la pena mencionar que este costo puede modificarse por la negociación a la que la compañía arribe con el banco. Por ejemplo, el saldo compensatorio podría exigirse sobre la parte de la línea de crédito no utilizada, este saldo podría ganar un pequeño interés, etcétera. Estos factores reducirían el costo efectivo del 11,11% que presentamos anteriormente. Además, los intereses se calculan, por lo general, como un promedio de los saldos diarios, con lo cual el costo efectivo volvería a reducirse. En general, los bancos suelen negociar con las empresas clientes ofreciendo un paquete de comisiones e intereses, donde la compañía encuentra alguna economía haciendo un uso más intensivo de los productos que le ofrece el banco.

Giro en descuberto

Este es el modo más sencillo de financiar un eventual déficit de caja. Nos referimos a situaciones de muy corto plazo, entendiendo como tal uno o dos días. La operatoria utilizada para conseguir el financiamiento en cuestión implica la comunicación formal del operador financiero de la empresa al banco que otorgará el crédito. Usualmente, las entidades bancarias exigen la presentación de una "Solicitud de préstamo". Se trata de un formulario preimpreso en el que constan los datos de la operación, se aclaran el inicio y fin del período del préstamo y las cláusulas que regulan la transacción. Luego, sólo resta sobregirar la cuenta corriente hasta el monto pactado. El costo de los descubiertos bancarios suele ser muy alto, en parte debido a la incertidumbre en cuanto al uso que hará de éste el cliente y la liquidez que el banco pone a su servicio. Esto lo convierte en una fuente que sólo debería utilizarse para financiar déficits transitorios de efectivo.

Factoring

El *factoring* es otra fuente de recursos de corto plazo. Consiste en la cesión de las cuentas por cobrar. En la cesión, el acreedor (el *factor* o factor) conserva las cuentas por cobrar como garantía, pero el deudor continúa siendo responsable por las cuentas que no se puedan cobrar. La compañía vende las cuentas por cobrar al factor con un descuento y, luego, el cobro pasa a ser un problema de él, que asume el riesgo por las cuentas que no puedan cobrarse. Como en el *factoring* existe un descuento, y el costo financiero de la operación siempre debemos medirlo con una tasa vencida, volvemos a mostrar en una ejemplo la ya conocida relación entre la tasa de descuento y la tasa de interés vencida.

Ejemplo: la compañía Efectivo Inmediato vende sus cuentas por cobrar de \$ 100.000 descontándolas a 20%, de forma tal que las vende por 80% de su valor. Para determinar cuál es el verdadero costo efectivo de la operación de *factoring*, debemos tener en cuenta cuál es el plazo promedio de las cobranzas, ya que éste es el plazo por el cual la compañía descuenta las facturas. Como Dinero Ya tiene ventas anuales de \$ 1.000.000, y su promedio de cuentas por cobrar fue de \$ 250.000, tiene un período promedio de cobranza que es:

$$\text{Días de cobranza} = \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas netas de impuestos}} \times 365 = \frac{250.000}{1.000.000} \times 365 = 91$$

Por lo tanto, la tasa de interés vencida que Dinero Ya está pagando para 91 días es de $0,20/0,80 = 0,25$, pero la tasa efectiva anual es:

$$(1,25)^{365/91} - 1 = 144,7\%$$

Examinado de esta forma, el costo del *factoring* es altísimo. Recuerde que el costo efectivo de una operación siempre se calcula en términos de tasa de interés vencida, y que éste puede ser sensiblemente alto cuando la operación de descuento se realiza utilizando una tasa de descuento elevada. En compensación, cuando la compañía descuenta sus facturas, transfiere el costo del análisis del crédito, lo cual morigera en alguna medida el costo del *factoring*.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué es la posición neta de crédito comercial?
2. ¿Por qué el costo de la operación de descuento siempre debe calcularse con una tasa de interés vencida?

Resumen

La administración del capital de trabajo se refiere a la administración de los activos y pasivos operacionales de corto plazo. Hay ventajas y desventajas en mantener activos de corto plazo que operan en sentidos inversos, por lo cual el administrador financiero debe buscar siempre los niveles óptimos donde los costos se igualan con los beneficios. No hay una única receta pa-

ra la administración del capital de trabajo, ya que, según el escenario económico, las políticas pueden variar y, aun entre industrias, las políticas adecuadas pueden ser diferentes. Las políticas de administración de los activos de corto plazo pueden variar de "agresiva" a "conservadora", reflejando los niveles crecientes de activos de corto plazo que la firma mantiene.

El crecimiento del capital de trabajo requiere de financiamiento. Mientras que el incremento de los inventarios suele ser financiado espontáneamente con la deuda comercial, los incrementos de las cuentas por cobrar y los niveles de efectivo requieren muchas veces de financiamiento adicional, que es generalmente completado con el financiamiento bancario. De nuevo la compañía puede ser "agresiva" o "conservadora" en su política de financiamiento de los activos, según utilice más o menos deuda de corto plazo. Todos los gerentes tienen que estructurar el capital de trabajo y optimizar la relación entre riesgo y rendimiento. En todos los casos, siempre el objetivo final tiene que ver con maximizar el valor de la compañía.

Preguntas

1. Explique cómo influye un fuerte incremento de ventas en el saldo de cuentas por cobrar e inventarios y cómo puede agotar los recursos de caja de una compañía.
2. Al utilizar la financiación a largo plazo para financiar parte de los activos corrientes temporales, una empresa puede tener menos riesgo, pero retornos más bajos que otra en donde se utilice un plan de financiación normal. Explique la importancia de ese enunciado.
3. ¿Por qué tener bajos saldos de cuentas por cobrar no es ser agresivo?
4. ¿Cuáles son los tres elementos de la política de crédito?
5. ¿Cuál debería ser el límite superior del período de crédito que se otorgue a los clientes?
6. ¿Qué preferiría una empresa: un flotante de cobranza neto o un flotante de desembolso neto? ¿Por qué?
7. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de mantener altos niveles de efectivo, de cuentas por cobrar y de inventarios?
8. ¿Cuáles son los costos de mantener los activos circulantes asociados con el otorgamiento de crédito?

Problemas

1. Examine la siguiente información tomada de los estados financieros de Constructora Campus y luego calcule sus ciclos operativo y de efectivo:

| Partida | Inicial (\$) | Final (\$) |
|--------------------|--------------|------------|
| Inventarios | 1.500 | 1.700 |
| Cuentas por cobrar | 4.400 | 4.000 |
| Cuentas por pagar | 2.600 | 2.680 |
| Ventas netas | 11.500 | |
| Costo de ventas | 8.200 | |

2. La compañía Azaro recibe 25 cheques por un total de \$ 60.000. Como promedio, se demora cinco días en cobrarlos. ¿Cuál es el flotante promedio diario?
3. Las ventas diarias promedio de Intercontinental son de \$ 2.000.000. Un banco ha ofrecido un servicio que disminuiría en tres días el tiempo total de cobranza. La tasa de interés diaria es de 0,03%. ¿Cuáles serían los ahorros anuales si se adopta el servicio? ¿Cuál es el máximo monto mensual que debería pagar Intercontinental para que valga la pena contratar el servicio?
4. Se está intentando decidir si otorgar o no crédito a un determinado cliente. El costo variable es de \$ 10 por unidad y el precio de venta es de \$ 14. Este cliente quiere comprar 100 unidades hoy y pagarlas en 60 días. Se piensa que existe una posibilidad de incumplimiento de pago de 10%. El rendimiento requerido es de 3% por 60 días. ¿Se debe conceder el crédito? Considere que es una venta de una sola vez y que el cliente no comprará si no se le concede el crédito.
5. Frigoríficos Zona Norte tiene un período de cobranza promedio de 35 días. Su inversión diaria promedio en cuentas por cobrar es de \$ 500.000. ¿Cuáles son las ventas anuales a crédito? ¿Cuál es la rotación de cuentas por cobrar?
6. La compañía St. Peter's está tratando de elaborar un plan de financiación de activos. La empresa tiene \$ 400.000 en activos corrientes y \$ 300.00 en activos corrientes permanentes. También tiene \$ 500.000 en activos fijos. Suponga que la tasa de impuestos es de 40%.
 - a) Elabore dos planes de financiación alternativos para St. Peter's. Uno de los planes debe ser conservador, con 80% de los activos financiados con fuentes a largo plazo, y el otro debe ser agresivo, con sólo 50% de activos financiados de esa manera. La tasa de interés corriente es de 15% anual para los fondos a largo plazo y de 10% para la financiación a corto plazo.
 - b) Considerando que St. Peter's tiene un EBIT de \$ 200.000, calcule las utilidades después de impuestos para cada una de sus alternativas.
 - c) ¿Qué pasaría si las tasas a corto y largo plazo estuvieran invertidas?
7. Bowen tiene el siguiente cuadro de maduración de las cuentas por cobrar.

| Edad de las cuentas por cobrar en 2001 | | | |
|--|-------------------|------------|------------------------|
| Mes de la venta | Edad de la cuenta | Monto (\$) | Porcentaje de la deuda |
| Abril | 0-30 | 88.000 | |
| Marzo | 31-60 | 44.000 | |
| Febrero | 61-90 | 33.000 | |
| Enero | 91-120 | 35.000 | |
| Total cuentas cobrar | | 200.000 | 100% |

- a) Complete la columna de "porcentaje de la deuda" para cada mes.
- b) Si la empresa tuviera \$ 1.000.000 en ventas a crédito para el período de cuatro meses, calcule el período promedio de cobro. El promedio diario de ventas debe basarse en un período de 120 días.
- c) Si la empresa quiere cobrar sus cuentas en 30 días, ¿quedará satisfecha con el período promedio de cobro?
- d) ¿Qué información adicional suministra a la compañía el cuadro de maduración que no se puede observar con el período promedio de cobro?

8. Trenes Serranos está considerando modificar su política de crédito para aumentar las ventas, pero considera que 10% de las nuevas cuentas será incobrable. Los costos de cobro son 5% de las nuevas ventas, los costos de producción y ventas son 80% y la rotación de las cuentas por cobrar es de cinco veces al año bajo la nueva política. Suponga que los impuestos sobre ingresos son de 4% y que se produce un aumento en las ventas de \$ 100.000. No se requerirán otros activos para sostener las nuevas cuentas.
- ¿Cuál sería el nivel de las cuentas por cobrar para apoyar esta expansión de las ventas?
 - ¿Cuál sería el incremento en el retorno sobre la inversión, después de impuestos?
 - ¿Debe Trenes Serranos liberar el crédito, si se requiere 15% de retorno sobre la inversión después de impuestos? Suponga que también necesita aumentar su nivel de inventario para respaldar las nuevas ventas y que la rotación de inventarios es de cuatro veces.
 - ¿Cuál sería el incremento total de la inversión en las cuentas por cobrar y en inventario para respaldar un aumento de \$ 80.000 en las ventas? ¿Trenes Serranos debe ser más liberal en sus condiciones de crédito?
9. Jugos Sabrosos Simpson normalmente se toma 20 días para pagar su promedio diario de compras a crédito, que llega a \$ 6.000. Su promedio diario de ventas es de \$ 7.000 y los recauda en 28 días.
- ¿Cuál es la posición neta de crédito?
 - Si la empresa amplía su período promedio de pago de 20 a 30 días (lo demás sigue igual), ¿cuál es la nueva posición neta de crédito de la empresa? ¿Ha mejorado su flujo de caja?
10. Feijoada Company está solicitando un préstamo de \$ 200.000 a un año y a 12% de interés al Banco Z. El banco exige 20% de saldo compensatorio. ¿Cuál es la tasa de interés efectiva?
11. Si los costos de mantenimiento de inventarios de una compañía son de \$ 10.000.000 y su costo fijo de reordenamiento es de \$ 10.000.000, explique si la compañía mantiene inventarios en exceso o, por el contrario, prácticamente no mantiene inventarios.
12. La compañía Timbuí tiene un inventario inicial de 100 bolsas de café. Cada semana agota su inventario y vuelve a reponerlo. Describa cuál sería el tamaño óptimo del pedido de reordenamiento, teniendo en cuenta que el costo de mantenimiento es de \$ 10 por bolsa de café y el costo de reordenamiento es de \$ 1.000.

Parte VII:

Tópicos especiales de las Finanzas

Capítulo 18

Fusiones y adquisiciones

Introducción

Uno de los tópicos especiales y provocativos de las Finanzas Corporativas es el de las fusiones y adquisiciones. La palabra mágica cuando hablamos de fusiones es **sinergia**. En las sinergias que se cree generar descansa el motivo principal para una fusión; ésta procederá cuando las partes estén convencidas de que ella creará valor para los accionistas. Lo provocativo e interesante de las fusiones es que desafían el **principio de aditividad** que estudiamos en el capítulo 1: ¿Cómo justificar que el todo será mayor que la suma de las partes por separado?

Existen motivos válidos para llevar a cabo una fusión pero también existen motivos discutibles, lo cual torna a las fusiones y adquisiciones un desafío académico y profesional interesante.

Las empresas se fusionan por distintos motivos. Por ejemplo, las empresas no familiares desean crecer con respecto a sus competidores. Muchas veces, las adquisiciones son la forma en que una compañía encuentra una manera de seguir creciendo. Una empresa, por ejemplo, puede decidir expandirse comprando un proveedor o un distribuidor, o comprando otras empresas en la misma línea de negocio o en otras.

Las empresas familiares tienen otras motivaciones; por ejemplo, pueden verse obligadas a vender porque los hijos deciden no seguir en el negocio, o bien por la necesidad de dar seguridad a los accionistas familiares.

El análisis de una adquisición o una fusión envuelve mucho de estrategia y pensamiento económico. Existen formas de aproximarse a la gerencia de la otra compañía para realizar una oferta. Si la compañía objetivo de la adquisición acepta ser fusionada, se habla de una fusión amigable; si por el contrario, resiste la fusión, puede convertirse en hostil. En estos casos, la

dirección puede llevar a cabo tácticas de defensa para entorpecer la fusión, mientras que la otra compañía buscará las formas del mejor ataque para concretarla.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Comprender los motivos válidos y discutibles para llevar a cabo una fusión.
- Analizar las formas de adquisición de una compañía.
- Entender por qué las fusiones no siempre resultan como se pensó inicialmente.
- Conocer las tácticas de defensa y ataque que se utilizan en las fusiones.

1. Fusiones, Adquisiciones y Consolidaciones

Una fusión tiene lugar cuando se produce una combinación de dos firmas. La adquirente absorbe todos los activos y pasivos de la adquirida, quien pierde su individualidad, convirtiéndose en parte de la adquirente. Generalmente, cuando una de las dos firmas es más pequeña, es adquirida por la mayor a través de la fusión, aunque también las fusiones se dan a través de operaciones que no implican necesariamente un adquirente y un adquirido, como es el caso de la fusión de Multicanal y Cablevisión en la Argentina, que implicó la creación del principal operador de televisión paga de Latinoamérica, seguido por Telmex y la chilena VTR (Liberty Media).

Los accionistas que adquirieron el control total de Cablevisión, el grupo Clarín y Fintech, realizaron una fusión que incluyó canjes de activos y participaciones, sumados a inversiones directas de ambos socios.

Formalmente, la operación se concretó en dos etapas: primero, Clarín y Fintech incrementaron las participaciones que ya tenían en Cablevisión a partir de adquirir las acciones del fondo estadounidense Hicks, Muse, Tate & Furst (40%) y de accionistas minoritarios. De esta forma Clarín, se quedó con 60% y Fintech con 40%. En un segundo paso, Multicanal se incorporó al sistema por lo que Fintech ingresó como accionista de esta empresa y, consecuentemente, Clarín redujo su participación.

¿Qué diferencia existe entre una fusión, una consolidación y una mera adquisición? En la fusión hay realmente una mezcla de las dos empresas, mientras que en las adquisiciones, fundamentalmente, se persigue asegurar el control sobre una determinada empresa por parte de la adquirente, pero sin englobar a una dentro de la otra.

La principal diferencia entre la fusión y la adquisición se ve reflejada en la parte que puede rechazar la operación. Mientras en la fusión el trato se realiza a través de un contrato entre las direcciones de la adquirente y la adquirida, los accionistas no tienen oportunidad de votar antes de que la dirección haya alcanzado un acuerdo; es decir que solamente después de realizado el contrato entre ambas direcciones deberá ser refrendado por la junta general de accionistas. En cambio, en la adquisición el trato se realiza entre la dirección de la adquirente y los accionistas de la empresa que se ha de adquirir. Los accionistas de esta última ejercen, o no, su derecho a vender sus acciones según les parezca la oferta de adquisición de la compradora.

La adquisición de una empresa puede verse como una forma de inversión y, como tal, la adquirente sólo debería proceder si la adquisición incrementa la riqueza de los accionistas.

En una consolidación, dos o más firmas se combinan para formar una nueva empresa¹, perdiendo su individualidad.

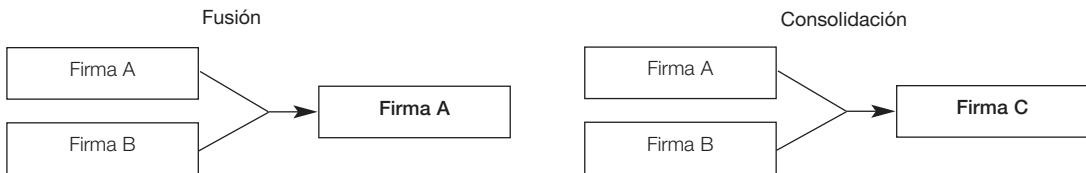


Figura 18.1. Fusión y consolidación

Las fusiones pueden clasificarse en verticales, horizontales y por conglomerados. Existe una fusión vertical cuando una empresa integra su actividad “hacia atrás”, adquiriendo, por ejemplo, una empresa proveedora de materias primas, o “hacia delante” cuando se expande en el sentido del consumidor, por ejemplo, al adquirir un ensamblador del producto terminado o al comprar al distribuidor.

Una fusión horizontal combina dos firmas en la misma línea de negocios. La fusión por conglomerados tiene lugar cuando se realiza entre empresas de diferentes líneas de negocios.

Durante 2007 en Argentina hubo varias fusiones y adquisiciones que afectaron fundamentalmente los sectores de servicios, alimentos, comunicaciones y petróleo. La **tabla 18.1** muestra algunas de las operaciones más importantes. La mayor parte de los capitales compradores provinieron de Estados Unidos y Brasil.

| Empresa | Sector | Vendedor | Comprador | % vendido | Monto (millones US\$) |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|
| Emdersa | Servicios | Nexstar-Coinvest | JP Morgan, DE Shaw y Whitewater (USA) | 27,3 | 85,7 |
| Canal 9 | Medios | Daniel Hadad | Angel González (México) | 80 | 70 |
| Inversora Cervecería | Alimentos y bebidas | Eurnekian-Gutiérrez | Grupo CCU (Chile) | 100 | 88 |
| Publicom | Telecomunicaciones | Telecom Argentina | Yell Publicidad (España) | 100 | 60,8 |
| Alpargatas | Textil | Fondos de inversión | Flia Canales Clariond (Brasil) | 31,5 | 40 |
| IMSA | Siderurgia | Flia Canales Clariond y otros (Mex) | Grupo Camargo Correa | | |
| Gas Natural Ban | Servicios | E.ON. | Ternium (Arg) | 100 | 3.200 |
| Citelec (Transener) | Servicios | Petrobras | Gas Natural | 19,6 | 55,4 |
| Orígenes AFJP | Servicios financieros | Grupo Santander y Bapro | Enarsa-Electroingeniería | 50 | 56 |
| Central Piedra Buena | Servicios | Albanesi | Grupo ING | 100 | 300 |
| Quickfood | Alimentos y bebidas | Familia Baumeule | Pampa Holding | 100 | 85 |
| Soerra Chata-Parva | Petróleo y gas | Conoco Phillips | Marfrig (Brasil) | 70,5 | 225 |
| Negra | | | Petrobras Energía | 100 | 77,6 |

Fuente: Revista Apertura

Tabla 18.1. Principales concentraciones y fusiones en Argentina (2007)

¹ En algunas legislaciones este tipo de operación tiene una denominación diferente. En Argentina, por ejemplo, la Ley N° 19.550 (Ley de sociedades en Argentina) entiende a la consolidación como una fusión por absorción o incorporación. En su artículo 82 dice: “*Hay fusión cuando dos o más sociedades se disuelven sin liquidarse, para constituir una nueva, o cuando una ya existente incorpora a una u otras, que sin liquidarse son disueltas*”.

Formas de adquisición

Existen numerosas formas de adquisición de una compañía. El proceso comienza cuando la gerencia de una empresa contacta a los directivos de una compañía objetivo, a veces a través de los bancos de inversión. La transferencia de control que produce una adquisición puede suceder de tres maneras: por fusión, por adquisición de acciones o por adquisición de activos, aunque esta última forma no es muy común.

Adquisición por fusión

En realidad, en una fusión no hay un comprador, ni un vendedor, sino que se intercambian acciones. El comprador se hace cargo de todos los activos y pasivos del vendedor y viceversa, ya que se comparten los pasivos.

La principal ventaja de la fusión, desde el punto de vista jurídico, es que no hace falta transferir a la empresa adquirente la propiedad de los activos individuales de la compañía. Esto la hace más sencilla y menos costosa que otras formas de adquisición. Las empresas simplemente acuerdan combinar la totalidad de sus operaciones.

La principal desventaja es que requiere ser aprobada por votación de los accionistas, generalmente una cantidad que puede ser las dos terceras partes, o más, de las acciones con derecho a voto. Esto puede hacer lento y difícil el proceso de la fusión, sobre todo teniendo en cuenta que la cooperación de la administración actual es siempre necesaria en una fusión.

La fusión también tiene algunas implicancias impositivas que dependen de la legislación de cada país, por lo que requiere el cumplimiento de algunos requisitos para su utilización plena.

Adquisición seguida de fusión

A veces la fusión comienza con una adquisición, que en un segundo paso, da lugar a una fusión. Primero se produce la adquisición, que consiste en la compra del paquete accionario de control de otra sociedad, sin realizar la fusión de sus patrimonios. Luego se produce la fusión.

El acuerdo de fusión entre CollaGenex Pharmaceuticals y Galderma Pharma alcanzado a principios de 2008, establecía la adquisición de CollaGenex por parte de Galderma en una transacción de dos pasos. El primero consistió en una oferta de adquisición en efectivo de todas las acciones ordinarias en circulación de CollaGenex. En el segundo paso, la oferta de adquisición fue seguida de una fusión, en la que los tenedores de las acciones ordinarias en circulación de CollaGenex, no presentadas en la oferta, recibirían el mismo precio por acción pagado en la oferta de adquisición, en efectivo. Una vez finalizada la fusión, CollaGenex se convertiría en una filial de propiedad integral de Galderma.

Adquisición por compra de acciones y oferta pública

La adquisición por oferta pública (OPA, oferta pública de acciones) tiene lugar cuando una persona (oferedente) pretende adquirir acciones de otra empresa, cuyo capital esté en todo o en parte cotizando en la Bolsa de valores. La oferta se realiza a los propietarios de las acciones que lo

deseen y pueden ser compradas con dinero y, también, con acciones de la propia empresa adquirente.

Una OPA puede ser amistosa u hostil: se considera amistosa aquella que está aprobada por la cúpula directiva de la sociedad afectada (la sociedad objetivo de la adquisición). Una OPA hostil es, por el contrario, aquella que no está aprobada por la cúpula directiva de la sociedad afectada.

La oferta de adquisición puede ser realizada por niveles, ofreciendo dinero en efectivo para las acciones que le permitan obtener el control, a un precio y condiciones ventajosas. Por ejemplo, una empresa que tiene 40% de las acciones podría ofrecer comprar 11% de las mismas, para hacerse del control, ofreciendo un precio atractivo, pero en un segundo nivel, podría ofrecer comprar las acciones que excedan de 51% con otras condiciones de pago (por ejemplo, pagar con obligaciones y no con dinero líquido). Este tipo de oferta evita el problema de aquellos accionistas que demoran en acudir a la oferta pública, especulando que habrá una contraofera más alta de alguna otra empresa, y, por ende, conseguirían un mejor trato.

Adquisición de activos

También una adquisición puede realizarse a partir de la compra de los activos del vendedor, efectuándose el pago directamente a la empresa vendedora (no a sus accionistas) con dinero efectivo, títulos de deuda o acciones de la adquirente. Estas adquisiciones implican la transferencia de títulos de propiedad. Una empresa puede adquirir otra compañía comprando la totalidad de sus activos y para ello requerirá del voto de los accionistas de la empresa vendedora. La empresa vendedora podría continuar su explotación si solamente ha vendido los activos que no son indispensables o podría liquidarse repartiendo el dinero entre sus accionistas.

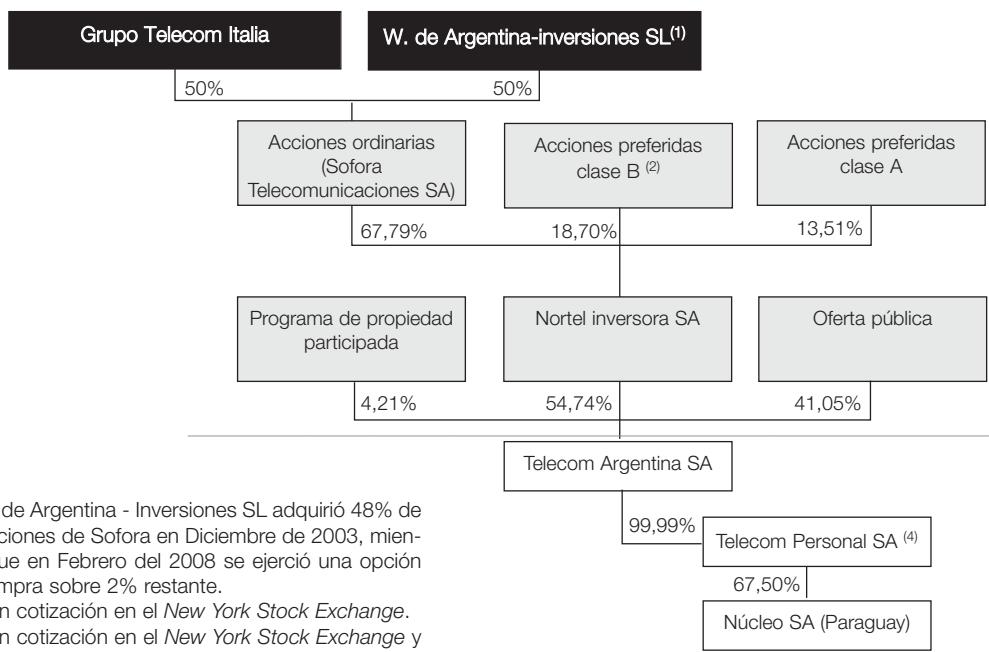
Las contingencias impositivas, laborales, previsionales o, inclusive, ambientales², muchas veces juegan un rol importante para que la adquisición proceda a través de los activos y no a través de las acciones. Si la compañía objetivo no detenta una información financiera confiable, evitar las posibles contingencias es un motivo importante para que la compra se realice a través de los activos.

La desventaja es que toda transacción de activos trae aparejada costos de transacción adicionales, como son los costos legales y administrativos. La ventaja es que no hay que preocuparse de la existencia de accionistas minoritarios y las contingencias. Con respecto a las contingencias, cabe realizar una aclaración importante. Cuando se venden los activos, el vendedor tiene que pensar que él se quedará con las contingencias. Si éstas aparecieran y el vendedor tuviera que afrontarlas, tal vez no le alcance el dinero que cobró en la transacción. A tal punto que existen seguros contra contingencias que se contratan con compañías internacionales, que practican previamente una auditoría para establecer y valorar los riesgos.

² Es posible que la compañía tenga contingencias impositivas o previsionales, por ejemplo un posible reclamo futuro de la Dirección de Impuestos. O contingencias laborales, cuando existe la posibilidad de que un empleado despedido en el pasado, realice un juicio en el futuro reclamando resarcimientos. O contingencias ambientales, tal el caso de una compañía que arrojó residuos tóxicos en un río y queda expuesta a la imposición de multas por parte del organismo que controla el medioambiente.

El holding

El *holding* es una interesante alternativa a la fusión o a la adquisición, debido a que es posible que una empresa, o fondo de inversión que actúa como empresa tenedora, adquiera únicamente una porción del capital de la empresa objetivo, que le permita influir en sus decisiones. Veamos un ejemplo para un *holding* en Argentina. Sofora es una sociedad *holding* compuesta por partes iguales por el Grupo Telecom Italia y W de Argentina; Sofora es controlante de Nortel Inversora S.A., ya que posee 100% de sus acciones ordinarias. El capital accionario de Nortel está dividido en: acciones ordinarias (representan 67,79% del capital), acciones preferidas clase A (representan 13,51% del capital) y acciones preferidas clase B (representan 18,70% del capital). Nortel es una sociedad *holding* que controla a Telecom Argentina S.A., ya que posee 54,74% de las acciones ordinarias con derecho a voto de Telecom, quien es una de las principales operadoras de telefonía fija, móvil e Internet en Argentina y una de las compañías más grandes del país. A su vez, Telecom controla a Telecom Personal S.A. (Personal) dedicada a brindar servicios de telefonía móvil en Argentina. Asimismo, Personal controla Núcleo S.A., la cual provee servicios de telefonía móvil en Paraguay.



(1) W de Argentina - Inversiones SL adquirió 48% de las acciones de Sofora en Diciembre de 2003, mientras que en Febrero del 2008 se ejerció una opción de compra sobre 2% restante.

(2) Con cotización en el New York Stock Exchange.

(3) Con cotización en el New York Stock Exchange y en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires.

(4) El 0,01% de las acciones de Telecom Personal S.A. están en poder de Nortel Inversora S.A.

Figura 18.2. El holding de Sofora

La ventaja del holding es que resulta más barato que adquirir o fusionarse con la empresa objetivo, pues no necesita hacerse con la totalidad o con la mayoría del capital social. El paquete de control no tiene por qué ser mayor de 51 %, ya que en ocasiones sólo basta un porcentaje mucho menor debido a la atomización del paquete accionario. Tampoco hay que pagar una prima por el control, pues no se pretende obtener la mayoría.

Evaluación de una adquisición y evaluación de un proyecto de inversión: Diferencias

A *priori* podría pensarse que la evaluación de la adquisición de una empresa que envuelve un proceso de fusión es similar a evaluar un proyecto de inversión. Tanto la evaluación de un proyecto como la evaluación de una fusión tienen complejidades; sin embargo, son diferentes. En las fusiones, además de las complicaciones legales e impositivas, algunos de los inconvenientes más comunes que podemos encontrar son:

- La fusión envuelve la compra de todo el portafolio de activos y obligaciones de otra firma: cuando se adquiere una compañía, el comprador toma posesión del negocio y se hace cargo de las deudas.
- Financiación de la compra: tiene especial importancia ya que la adquisición puede alterar la estructura de capital del adquirente. Un aspecto para considerar en este caso, es la interacción entre la decisión de inversión y la de financiamiento: una compra apalancada con deuda ahorra impuestos, pero el mayor endeudamiento podría modificar, por ejemplo, la calificación de la deuda de la compañía.
- En los proyectos de inversión, el analista tiene cierto grado de libertad para establecer premisas y realizar proyecciones. En una fusión, se compra una empresa funcionando y siempre es necesario realizar una evaluación del desempeño histórico. A diferencia de la evaluación de un proyecto, hay una gran cantidad de variables y formas de operar que se encuentran predefinidas.
- Las sinergias y, por lo tanto, los flujos de fondos incrementales, son difíciles de estimar; muchas fusiones cuando son llevadas a la práctica no operan de la forma en que se pensó inicialmente.

Takeovers privados

La mayoría de los textos sobre fusiones y adquisiciones describen transacciones que involucran empresas con cotización pública de sus acciones. Sin embargo, las fusiones y adquisiciones privadas han venido incrementándose significativamente y, según un estudio descrito por Ang y Kohers (2002) en Estados Unidos, habrían superado en volumen al de las compañías con oferta pública de sus acciones. Por otra parte, en Latinoamérica la mayoría de las fusiones y adquisiciones involucran empresas de capital cerrado y muchas de ellas son empresas familiares. A continuación, describimos ciertos rasgos que aparecen en los *takeovers* privados, relativos a los premios por control, los arreglos post-transacción y los motivos principales que tienen los due-

ños de las empresas familiares para llevar a cabo su venta. Lo que sigue son las principales conclusiones de un estudio de Gleason, Pennathur y Reeb (2002) descripto por Feldman (2005):

- Es más probable que las compañías privadas sean adquiridas por compradores extranjeros antes que por compradores domésticos.
- Las transacciones privadas son más pequeñas que las transacciones entre empresas públicas.
- Los dueños de las compañías vendidas tienden a permanecer por un tiempo con el adquirente como director, consultor o asesor.
- El adquirente está dispuesto a pagar un premio más alto cuando existe una relación post-transacción (por ejemplo, los viejos dueños permanecen por un tiempo trabajando en la compañía).
- Los motivos principales para la venta de una empresa familiar son sucesión (17%), objetivos de crecimiento del negocio que no están en el foco de la familia (27%), disputas familiares (10%) y deseos de diversificar la inversión (13%).
- Los premios por control en las firmas privadas suelen ser el doble que los abonados en el caso de las empresas públicas.
- Cuando el adquirente es una empresa pública, suele terminar pagando (en promedio) menos por una firma privada de lo que pagaría otra empresa privada. Parece que esto es debido a que percibe como más riesgoso venderle la firma a otra compañía privada.

Cómo se define el valor de la adquisición

Toda adquisición genera previamente un proceso de valuación de la compañía objetivo. El capítulo 20 se ocupa con cierto detalle de la técnica de valuación de empresas y las particularidades que se enfrentan en los mercados emergentes, de modo que aquí solamente haremos una pequeña síntesis.

El procedimiento tradicional consiste en realizar un análisis del desempeño histórico de la compañía objetivo y luego estimar el valor presente de su flujo de fondos proyectado, utilizando una tasa ajustada por el riesgo, conforme hemos descripto en los capítulos anteriores.

Es natural que una vez obtenido un valor justo de la compañía por un método como el flujo de fondos descontado se realicen comparaciones para saber, a partir del valor DCF a cuántos EBITDA o utilidades corresponde el valor de la compañía. En algunos casos, como en las operaciones relacionadas con compañías de telecomunicaciones, es común que se compare el **precio por cliente**, es decir, cuánto se pagó por cada cliente que tiene la compañía y luego se lo coteje también con otras operaciones que hayan tenido lugar en la industria.

Los precios por cliente, o los múltiplos, no son siempre estables, ya que, como veremos en el capítulo 20, suelen estar muy influenciados por el ciclo económico. En el pasado, en la industria de las telecomunicaciones, se llegó a pagar más de US\$ 1.000 por cliente, mientras que Telmex, que renegoció la deuda de CTI, pagó cerca de US\$ 350.

¿Cuánto se paga por el control?

La posibilidad de regir los destinos de una empresa, de implementar una estrategia propia y de controlar el flujo de información interno ha tenido históricamente, y tiene aún, un valor que es reconocido en una transacción. Este valor es lo que se conoce como la **prima de control** y es igual a la diferencia entre el valor de una acción para un grupo de control y el valor de la misma acción para un accionista minoritario. La prima de control no solamente puede consistir en dinero, sino también en diversas ventajas o beneficios que el adquirente está dispuesto a ceder por la operación. Además, es inversa a la calidad del *management*; el control tiene valor si la administración de los flujos futuros agrega valor para el adquirente, de lo contrario nadie pagará una prima por algo que luego no podrá transformar en dinero vía las sinergias esperadas.

El valor de la prima de control debe buscarse en las ventajas que proporciona la tenencia de una acción para el controlante. Tener el control de una compañía (a través de su directorio) comprende prerrogativas como:

- 1) Realizar la elección de la gerencia.
- 2) Determinar las compensaciones.
- 3) Establecer y modificar la política de negocios e inversiones.
- 4) Adquirir o liquidar activos.
- 5) Seleccionar proveedores o socios.
- 6) Realizar adquisiciones de empresas.
- 7) Ingresar o retirarse de la oferta pública.
- 8) Declarar y pagar dividendos.
- 9) Establecer la política de financiamiento.
- 10) Bloquear cualquiera de las iniciativas precedentes.

La evidencia empírica muestra valores importantes para los valores de primas de control. Pratt, Reilly y Shweihs (1995) citan, por ejemplo, primas de entre 30 y 40% en transacciones dentro de los Estados Unidos, durante la década del 80 y la primera parte de los años 90. El mismo premio, entre 1998 y 2000 (según Mergerstat), se situó entre 40 y 50% del precio bursátil.

Las transacciones de fusiones y adquisiciones realizadas en Argentina han contemplado el pago de primas de control, tanto en transacciones de compañías privadas como con cotización bursátil.

La consultora McKinsey ha efectuado un estudio en el cual se estima que esa prima de control fue de 20%, para el periodo comprendido entre el año 2003 y el 2006.

En agosto de 2007, la compañía brasileña de telecomunicaciones Vivo realizó una oferta por un tercio de las acciones preferidas de Telemig, que incluía un premio de 25% sobre el precio negociado en los últimos 30 días. En concreto, Vivo adquirió 53,9% del capital con derecho a voto de Telemig Celular Participações, sociedad matriz de Telemig Celular, así como 4,27% de sus acciones preferentes, lo que representa en total 22,72% de su capital social.

En abril de 2008, otra empresa brasileña de telecomunicaciones, Telemar, anunció la intención de realizar una oferta por un tercio de las acciones preferidas de Brasil Telecomunicaciones y Brasil Telecom Part., que incluían un premio de 32,6% sobre el precio promedio ponderado de los últimos 90 días.

En una investigación realizada por Alexander Dyck y Luigi Zingales (*Private Benefits of Control: An International Comparison*), donde se analizaron más de 400 transacciones realizadas en 39 países entre 1990 y 2000, también se ha encontrado una fuerte evidencia de las primas que se abonan por el control de las compañías. La prima de control fue computada como la diferencia entre el precio por acción pagado por el control y el precio negociado dos días antes del anuncio de la transacción, dividido por el precio de mercado después del anuncio y multiplicado por la proporción de los derechos a los *cash flows* representados por el bloque de control. La tabla 18.2 reproduce los resultados más importantes de esta investigación.

| País | Promedio | Nº Medio | Desviación | Mínimo | Máximo | Nº Observaciones | Nº Observaciones positivas |
|-----------------|----------|----------|------------|--------|--------|------------------|----------------------------|
| Argentina | 0,27 | 0,12 | 0,26 | 0,05 | 0,66 | 5 | 5 |
| Australia | 0,02 | 0,01 | 0,04 | -0,03 | 0,11 | 12 | 8 |
| Austria | 0,38 | 0,38 | 0,19 | 0,25 | 0,52 | 2 | 2 |
| Brasil | 0,65 | 0,49 | 0,83 | 0,06 | 2,99 | 11 | 11 |
| Canadá | 0,01 | 0,01 | 0,04 | -0,02 | 0,06 | 4 | 2 |
| Chile | 0,18 | 0,15 | 0,19 | -0,08 | 0,51 | 7 | 6 |
| Colombia | 0,27 | 0,15 | 0,34 | 0,06 | 0,87 | 5 | 5 |
| República Checa | 0,58 | 0,35 | 0,80 | 0,01 | 2,17 | 6 | 6 |
| Dinamarca | 0,08 | 0,04 | 0,11 | -0,01 | 0,26 | 5 | 3 |
| Egipto | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,01 | 0,07 | 2 | 2 |
| Finlandia | 0,02 | 0,01 | 0,06 | -0,07 | 0,13 | 14 | 9 |
| Francia | 0,02 | 0,01 | 0,11 | -0,10 | 0,17 | 4 | 2 |
| Alemania | 0,10 | 0,11 | 0,14 | -0,24 | 0,32 | 17 | 14 |
| Hong Kong | 0,00 | 0,02 | 0,05 | -0,12 | 0,05 | 8 | 6 |
| Indonesia | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 2 | 2 |
| Israel | 0,27 | 0,21 | 0,32 | -0,01 | 0,89 | 9 | 8 |
| Italia | 0,37 | 0,16 | 0,57 | -0,09 | 1,64 | 8 | 7 |
| Japón | -0,04 | -0,01 | 0,09 | -0,34 | 0,09 | 21 | 5 |
| Malasia | 0,07 | 0,05 | 0,10 | -0,08 | 0,39 | 40 | 30 |
| México | 0,34 | 0,47 | 0,35 | -0,04 | 0,77 | 5 | 4 |
| Holanda | 0,02 | 0,03 | 0,05 | -0,07 | 0,06 | 5 | 4 |
| Nueva Zelanda | 0,03 | 0,04 | 0,09 | -0,17 | 0,18 | 16 | 12 |
| Noruega | 0,01 | 0,01 | 0,05 | -0,05 | 0,13 | 12 | 8 |
| Perú | 0,14 | 0,17 | 0,11 | 0,03 | 0,23 | 3 | 3 |
| Filipinas | 0,13 | 0,08 | 0,32 | -0,40 | 0,82 | 15 | 11 |
| Polonia | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,02 | 0,28 | 4 | 4 |
| Portugal | 0,20 | 0,20 | 0,14 | 0,11 | 0,30 | 2 | 2 |
| Singapur | 0,03 | 0,03 | 0,03 | -0,01 | 0,06 | 4 | 3 |
| Sudáfrica | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,07 | 4 | 2 |
| Corea del Sur | 0,16 | 0,17 | 0,07 | 0,04 | 0,22 | 6 | 6 |
| España | 0,04 | 0,02 | 0,06 | -0,03 | 0,13 | 5 | 4 |
| Suecia | 0,07 | 0,03 | 0,09 | -0,01 | 0,22 | 11 | 10 |
| Suiza | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,15 | 8 | 8 |
| Taiwán | 0,00 | 0,00 | 0,01 | -0,01 | 0,00 | 3 | 2 |
| Tailandia | 0,12 | 0,07 | 0,19 | -0,08 | 0,64 | 12 | 11 |
| Turquía | 0,37 | 0,11 | 0,58 | 0,05 | 1,41 | 5 | 5 |
| Reino Unido | 0,01 | 0,00 | 0,04 | -0,06 | 0,17 | 41 | 21 |
| E.E.U.U. | 0,01 | 0,02 | 0,09 | -0,20 | 0,25 | 46 | 27 |
| Venezuela | 0,27 | 0,28 | 0,21 | 0,04 | 0,47 | 4 | 4 |
| Nº Promedio | 0,14 | 0,11 | 0,18 | -0,04 | 0,48 | 393 | 284 |

Tabla 18.2. Primas de control en diferentes países

Aunque las primas de control que surgen de la tabla 18.2 muestran promedios que responden a una diversidad de industrias, alcanza para mostrar que efectivamente la prima de control tiene un precio. El promedio para Argentina es de 27%, aunque solamente hay cinco observaciones. En otros países sudamericanos, la prima de control ha exhibido un guarismo similar: Venezuela (27%), Chile (18%), Colombia (27%) y Brasil se sitúa bien por encima de la media (65%).

Sin embargo, hay un número importante de cláusulas protectivas mediante las cuales los accionistas minoritarios pueden protegerse de un control abusivo. La descripción de éstas van más allá de los objetivos de este capítulo, pero lo que queremos sugerir es que un comprador racional de una minoría, debería demandar tales cláusulas protectivas³.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué diferencia existe entre una adquisición simple y una adquisición por fusión?
2. ¿Cuáles son los motivos por los cuales se abona una **prima** por obtener el control de una compañía?

2. Motivos de las fusiones

La teoría de Finanzas ha distinguido una serie de motivos válidos para justificar una fusión. Básicamente, aluden a las **sinergias** que se obtienen de ella. Cuando pensamos en que la fusión finalmente será un nuevo activo que resulta de la suma de otros, es inevitable pensar en Modigliani-Miller y su artículo del año 1958. ¿Es posible que el valor del “nuevo pastel” sea mayor que el valor de los pasteles por separado?

Se han ensayado numerosos argumentos para justificar una fusión y, al mismo tiempo, se levantan otros argumentos que establecen cuestiones contradictorias. A continuación, describimos los principales motivos válidos y los discutibles, que, por sí mismos, constituyen una interesante discusión de las principales ideas de las Finanzas Corporativas. Siempre tenga en cuenta que para que una fusión se justifique, debe representar un aumento de la riqueza de los accionistas.

Motivos válidos: sinergias, sinergias, sinergias...

La sinergia es el motivo principal para realizar una fusión. En el sentido más amplio, una fusión sólo tiene sentido cuando la suma de las partes vale más que el todo.

³ Las cláusulas protectivas de la porción minoritaria suelen tener un entramado complejo e interesante. No nos olvidemos de que están diseñadas para evitar un abuso por parte de la porción que tiene el control de derecho y deben contemplar esas situaciones hipotéticas.

Supongamos que la empresa A está pensando en adquirir la empresa B. Si V_{AB} representa el valor de la empresa fusionada, la fusión tendrá sentido si el valor de las acciones de AB es mayor que el valor de las acciones de A y de B por separado:

$$V_{AB} > V_A + V_B$$

La diferencia entre el valor de la empresa combinada y el valor de la suma de los valores de las empresas por separado representa el valor creado por la fusión:

$$\Delta V = V_{AB} - (V_A + V_B)$$

Por lo tanto, si la fusión genera valor, el valor de la empresa B para la empresa adquirente A es:

$$V'_B = \Delta V + V_B$$

¿Cómo se divide la sinergia?

La sinergia se divide entre el comprador y el vendedor. Habitualmente, el comprador maneja información que no maneja el vendedor, por lo cual es muy difícil que pueda realizar 100% de la sinergia. En las transacciones privadas, la prima se paga antes y las sinergias se cobran a plazo. Entonces hay riesgo, y, por lo tanto, el comprador quiere pagar las sinergias a plazo a medida que se van generando. Para formalizarlo, se definen metas que deben cumplirse para que se pague la sinergia. Por ejemplo, que el EBITDA sobrepase un determinado límite; alcanzado éste, se paga la sinergia.

Ejemplo: La empresa Spring está pensando en comprar un proveedor, la empresa Textiles. Ambas se financian totalmente con capital propio, generando un flujo de efectivo de \$ 10 a perpetuidad, y tienen un costo de capital de 10 %. La fusión llevaría el flujo de efectivo de la empresa fusionada a \$ 22 anuales. ¿Si la fusión genera sinergia, ¿cuál es V_{AB} ? ¿Cuál es V'_B ?

Si el nivel de riesgo permanece constante, el valor de la empresa fusionada es igual a la perpetuidad descontada por el costo de capital: $\$22/0,10 = 220$. Las empresas A y B tienen un valor por separado de \$ 100 cada una de ellas ($\$10/0,10$), sumando en total \$ 200 si no consideramos efectos sinérgicos. De esta forma, la ganancia derivada de la fusión es:

$$220 - (100 + 100) = 20$$

Y el valor de la empresa B para la empresa A es:

$$V'_B = 20 + 100 = 120$$

¿Cuál es la clave para que realmente haya un incremento sustentable en el Valor de AB? El flujo de efectivo libre de las empresas fusionadas (*free cash flow*) debería ser mayor a los flujos por separado. Algo similar debería ocurrir con el EBIT y el EBITDA: el resultado operativo de la empre-

sa fusionada debe ser mayor a la suma de los resultados operativos por separado. El aumento en el EBIT y el *free cash flow* cuantifica las sinergias de la fusión. Si la empresa A pagara \$ 120 por la empresa B, todas las sinergias irían para los accionistas de B; si se pagara \$ 100, todas las sinergias irían para los accionistas de A. Como hemos dicho anteriormente, la sinergia generalmente se divide entre comprador y vendedor.

A continuación, describiremos los argumentos sobre los que existe consenso en la teoría y en la profesión, acerca de la producción de sinergias.

Economías de escala y eliminación de ineficiencias

Las **economías de escala** son el objetivo natural de las fusiones horizontales. El argumento inmediato es que luego de la fusión se pueden lograr ahorros en costos, ya que no se precisarán dos gerentes administrativos, o dos gerentes financieros, y así sucesivamente. Aunque este argumento *a priori* parece muy razonable, las compensaciones envueltas en una fusión rara vez pueden calcularse tan directamente.

Por otra parte, la fusión también puede permitir economías de escala técnicas, por ejemplo, cuando se precisan volúmenes de producción muy altos para poder aprovechar eficientemente la capacidad instalada. Imagine una empresa que produce cierto bien cuyo proceso de producción requiere dos maquinarias que permiten procesar 600 y 900 unidades por día, respectivamente. Si se fusionara con una empresa similar y adquiriera una máquina adicional de las que procesan 600 unidades por día, aumentaría la producción a 1.800 unidades diarias, al eliminar cuellos de botella. Los costos medios también podrían disminuir, debido a la mayor productividad y a la mayor dispersión de los costos fijos en una mayor producción.

Otras economías de escala podrían obtenerse en la coordinación de los procesos de producción y administración, que son generalmente las razones que se esgrimen para justificar una integración vertical. Las empresas industriales a veces buscan controlar el proceso de producción mediante la fusión con un proveedor. Un fabricante de colchones de espuma buscaría tener control sobre la materia prima, adquiriendo la fábrica que produce la espuma. Por otra parte, un productor podría asociarse con un fabricante si los conocimientos específicos del productor aumentan la eficiencia del fabricante.

También suele argumentarse que las economías de escala podrían llegar a generar una mayor capacidad de endeudamiento, debido a menores costos de transacción⁴ y mejor cobertura de los títulos de la firma fusionada –aunque este último punto ha sido puesto en duda por la teoría y lo trataremos dentro de los motivos discutibles–.

⁴ En toda emisión de obligaciones o acciones existen costos fijos de flotación (honorarios, gastos por asesoramiento, etc.), cuyo peso relativo sería menor a medida que mayor es la emisión.

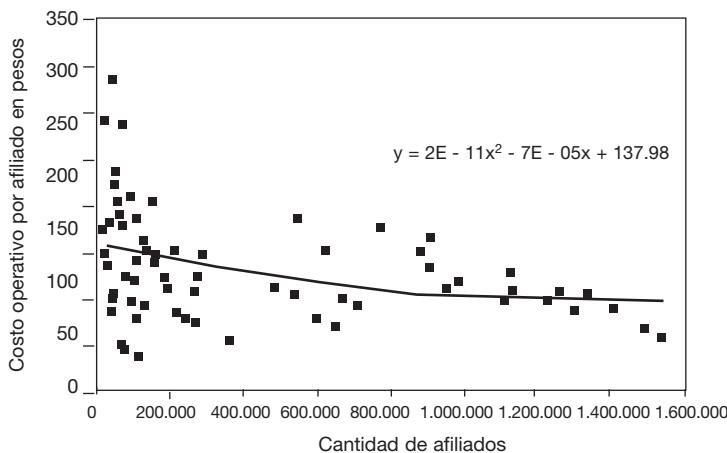
Las fusiones y adquisiciones en el mercado colombiano durante 2005 posicionaron al país en el segundo lugar a nivel regional, después de Brasil. Colombia, con una economía seis veces menor que la brasileña, realizó fusiones y adquisiciones por US\$10.200 millones, mientras Brasil lo hizo por US\$11,540 millones. El negocio que mayor atención se llevó en América Latina fue la compra de Bavaria por parte de la multinacional SABMiller (Fuente: *Latin Business Chronicle*).

Eliminación de ineficiencias

A veces, el comprador identifica un candidato para la adquisición y, luego de un análisis de la compañía, cree que mejorando la calidad del *management* se pueden conseguir mejoras en términos de costos. Es de esperar que una empresa mal administrada sea percibida como un candidato apetecible para adquirirla por las oportunidades de mejora u optimización que posee.

Las fusiones de las AFJP en Argentina

Desde su inicio, la cantidad de Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones (AFJP) en Argentina se redujo en forma constante. Se pasó de 26 administradoras en el año 1994 a 13 en el 2000. A diciembre de 2000, las cuatro mayores administradoras (Consolidar, Orígenes, Máxima y Siembra) reunían 64 % de afiliados. Las cuatro menores (Generar, Futura, Profesión + Auge y Unidos) alcanzaban 25%, indicando que se produjo un incremento importante en el tamaño de las administradoras líderes. La concentración se motorizó a través de las fusiones y adquisiciones que se fueron produciendo a lo largo de estos años de funcionamiento del sistema. En un intento por justificar la tendencia del sistema hacia la concentración, se buscó estudiar las economías de escala de la industria. Hacia 1998 la Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL) realizó una investigación sobre los costos del sistema previsional argentino. Se tomaron los costos operativos semestrales de cada administradora desde el inicio del sistema y se los vinculó con el número de afiliados al final de cada semestre. En ese trabajo se concluyó que la cantidad óptima oscilaría entre 10 y 12 y, por lo tanto, la cantidad de administradoras debía reducirse a la mitad. A noviembre de 2008 quedaban 10 administradoras en Argentina cuando una Ley impulsada por el Gobierno las eliminó y se volvió al sistema estatal de reparto. La relación entre costos operativos por afiliado y el número de afiliados se observa en la figura 18.3:



Fuente: Néstor H. Fernández sobre la base de la información suministrada por las AFJP

Figura 18.3. Costo operativo por afiliado (proyectado) para las AFJP

Combinación de recursos complementarios

Es posible que existan dos empresas donde cada una tenga lo que la otra necesita y sea más barato fusionarse antes que procurar desarrollar el recurso faltante cada una por su lado. Por

ejemplo, una empresa grande podría contar con el acceso a mercados y la organización de la producción y las ventas para vender en gran escala cierto buen producto que fabrica y vende una empresa pequeña. Una fusión podría ser una forma de crecimiento más rápido y más barato para la empresa grande si adquiere a otra que tiene; por ejemplo, un sistema de distribución desarrollado durante muchos años u otras capacidades que llevarían más tiempo y más dinero desarrollarlas internamente.

Ejemplo: La fusión de los activos de las empresas chilenas Colbún, Cenelca e Hidroeléctrica Guardia Vieja en 2005 es un caso justificado por complementariedades operacionales y comerciales. Como consecuencia de la crisis de suministro de gas, que era difícil de prever, en el corto y mediano plazo Colbún se debía abocar a asegurar el suministro a sus clientes, a minimizar su costo y a disminuir la exposición de la empresa a escenarios hidrológicos adversos. Para reducir los riesgos de una hidrología adversa, se realizó la fusión con Cenelca, que aportó capacidad de generación hidroeléctrica en cuencas complementarias con las de Colbún, disminuyendo de este modo la volatilidad de la generación.

Crecimiento y empleo de fondos excedentes

Muchas veces la adquisición de una empresa es la forma que tiene una compañía para crecer. Si la empresa ya ha madurado, y solamente puede crecer a la tasa a la que lo hace la economía en la que opera, podría encontrar una forma de crecimiento más vigoroso comprando otras empresas (ya sea en la misma industria, un proveedor, un cliente o una empresa en otra industria) en vez de repartir el dinero a sus accionistas. Las empresas que se encuentran con excedentes de fondos pueden usar la fusión como un medio de recolocación del capital. Por supuesto, siempre está la posibilidad de invertir el dinero en activos financieros, pero la probabilidad de encontrar una inversión con un VAN mayor a cero es muy baja en un mercado de capitales eficiente. En estos casos, la fusión podría ser motivada por el deseo de utilizar el exceso de caja (*surplus cash*). Siempre de acuerdo con la legislación fiscal de cada país, repartir el exceso de caja a través de un dividendo extraordinario podría tener consecuencias fiscales no deseadas para los accionistas. De esta manera, empresas con exceso de caja que no encuentran oportunidades de inversión podrían adquirir otra empresa como una forma de inversión.

Ejemplo: En octubre de 2008, Kimberly-Clark Corporation anunciaba un acuerdo de compra sobre Compañía Colombiana de Inversiones S.A. (Colinversiones), una compañía líder en fabricación y venta de papel tissue y productos de cuidado personal, y otra compañía relacionada –Colombiana Kimberly Colpapel SA (CKC)–.

Bob Black, presidente del grupo de Kimberly-Clark para el desarrollo de negocios en mercados emergentes, decía:

“Nuestra asociación en la región andina ha sido exitosa por décadas y estamos contentos de tener una excelente relación con Colinversiones. Esta transacción nos dará gran flexibilidad

para ejecutar estrategias de crecimiento en la región y debería ayudar a mejorar los retornos de los accionistas".

Reducción de la competencia

Una fusión puede reducir la competencia al incrementar el poder de mercado. Sin embargo, las fusiones que reducen la competencia son socialmente indeseables y las leyes antimonopolio se ocupan de prohibir estas fusiones. La reducción de la competencia, desde el punto de vista social, es indeseable. Más allá de ello, el mayor tamaño o escala genera, indudablemente, un mayor poder de negociación que termina beneficiando a la compañía.

Ejemplo: La fusión de Clorox y Colgate Palmolive en Colombia⁵: En septiembre de 2007, la Superintendencia de Industria y Comercio (sic) de Colombia objetaba la fusión entre Clorox de Colombia S.A. y Colgate Palmolive Compañía. En concepto del ente de control, de aprobarse esta integración, se generarían efectos adversos para los consumidores, vía precio, variedad y/o calidad de los productos.

La operación proyectada consistía en la adquisición, por parte de Clorox, de una serie de activos materiales en ese momento asociados al negocio de blanqueadores de Colgate Palmolive.

Frente a la decisión de la Superindustria, las empresas interpusieron un recurso de reposición, el cual estudiaba la entidad de control en 2007.

Uno de los argumentos de la sic es que en el mercado de blanqueadores participan pocas empresas, siendo la más importante a nivel nacional Clorox, aunque en algunas regiones es superada por Brinsa (marca Blancox), como es el caso del Atlántico y del Centro.

Colgate es la tercera firma en importancia en el ámbito nacional, seguida de lejos por JGB, Casa Luker y las marcas propias de los supermercados.

Como resultado de la operación, Clorox se convertiría o se consolidaría como líder en la totalidad de las regiones analizadas y en el mercado nacional de blanqueadores.

Beneficios fiscales no aprovechados

Cuando una firma mantiene quebrantos fiscales acumulados y no puede tomar ventaja inmediata de ello, una fusión con una firma rentable que pueda hacerlo podría generar beneficios mutuos. Los quebrantos fiscales podrían ser compensados inmediatamente y no habría que esperar ejercicios futuros; en estos casos, la fusión permitiría un ahorro fiscal inmediato en el impuesto de sociedades y los accionistas se verían favorecidos.

⁵ Las fusiones y adquisiciones en el mercado colombiano durante 2005 posicionaron al país en el segundo lugar a nivel regional, después de Brasil. Colombia, con una economía seis veces menor que la brasileña, realizó fusiones y adquisiciones por US\$10 200 millones, mientras Brasil lo hizo por US\$11 540 millones. El negocio que mayor atención se llevó en América Latina fue la compra de Bavaria por parte de la multinacional SABMiller (Fuente: *Latin Business Chronicle*).

Diversificación geográfica

Cuando la compañía no posee operaciones en determinados mercados geográficos, puede encontrar beneficioso adquirir una compañía para cubrir un sector del mercado que, si la empresa decidiera cubrirlo por sí misma, demandaría un proceso más costoso y más prolongado en el tiempo. Este tipo de M&A es un caso especial de Integración Horizontal.

Motivos discutibles

Diversificación

La diversificación es el principal motivo en las fusiones por conglomerados. El argumento a favor de la diversificación es que con ella se reduce la variabilidad de los rendimientos, generando una reducción del riesgo económico de la firma. No hay duda de que la estabilización de los beneficios y el flujo de fondos sería bien visto por los *stakeholders* de la firma: empleados que estarían más tranquilos si percibieran que sus salarios se cobrarían sin sobresaltos, proveedores que se sentirían más seguros de cobrar sus cuentas, clientes y gerentes con mayor confianza al trabajar en una compañía con desempeño estable y hasta el Gobierno, que podría tener una corriente más regular en el cobro de impuestos.

Pero cuando lo analizamos desde el punto de vista del valor de las acciones, debemos recordar que los inversores pueden diversificar más fácilmente por su cuenta. Si los inversores pueden hacer esto, ¿por qué iban a pagar una prima por las acciones de la empresa que diversifica sus operaciones, si ellos podrían comprar fácilmente las acciones de otras compañías que actúan en distintas industrias? La diversificación beneficiaría a los accionistas del comprador sólo en el caso de que éstos no pudieran alcanzar tal diversificación por ellos mismos en forma más barata. Por otra parte, la inestabilidad de los beneficios no necesariamente debe traducirse en un mayor riesgo de mercado; existen empresas con elevado riesgo de negocio (un alto desvío estándar de su resultado operativo) que no tienen un alto riesgo único (la variabilidad de los rendimientos de sus acciones). Aun más, tener alto riesgo único no implica tener alto riesgo de mercado, que es medido por Beta. Algunas empresas tienen alto riesgo único y Betas bajos.

Cuando los mercados de capitales funcionan en forma eficiente, y los inversores pueden diversificar por su cuenta, el valor de mercado de la empresa fusionada debería ser similar a la suma de los valores de mercado de las empresas por separado. Supongamos que dos firmas que se encuentran en negocios no relacionados, deciden fusionarse. La firma A posee 3 millones de acciones, cuyo precio es \$ 20 cada una, y la firma B posee 1 millón de acciones a un precio de \$ 40 cada una. La firma A absorbe a la firma B y emitirá dos nuevas acciones por cada acción de la firma B. La tabla 18.3 muestra el impacto de la fusión en un mercado de capitales que funciona en forma eficiente. Si se cumple la **Ley de Aditividad del Valor**, el valor de mercado de las dos firmas combinadas sería de 100 millones y luego de la fusión habría 5 millones de acciones, con un precio de $100/5=\$20$ cada una.

| | Cantidad de acciones | Valor de mercado | Precio por acción |
|---------|----------------------|------------------|-------------------|
| Firma A | 3 millones | \$ 60.000.000 | \$ 20 |
| Firma B | 1 millón | \$ 40.000.000 | \$ 40 |
| A + B | 5 millones | \$ 100.000.000 | \$ 20 |

Tabla 18.3. Efectos de la diversificación

El único elemento nuevo creado por la fusión es la diversificación, pero los inversores que quisieran poseer activos de A y de B habrían comprado acciones de A y de B antes de la fusión.

En general, la condición necesaria para que se cumpla la **Ley de Aditividad del Valor** es que el conjunto de oportunidades de los inversores sea independiente de la cartera de activos reales que posee la empresa. La diversificación no puede aumentar el valor del pastel, ya que con ella no puede aumentar el conjunto de oportunidades en un mercado eficiente.

Sin embargo, a veces, la diversificación podría destruir valor. Imagine una empresa que ha conseguido desarrollar un producto único, con características casi únicas. Seguramente no le convendría fusionarse, ya que la fusión podría destruir la oportunidad que tienen los inversores de adquirir ese activo único. Tomemos un ejemplo de una organización que no cotice en Bolsa, por ejemplo, las Universidades. Hay algunas que, merced a una impecable trayectoria y producción académica, prácticamente carecen de sustitutos. Seguramente, estas instituciones no querrían fusionarse con una Universidad con menos abolengo: los alumnos que estudian en la Universidad respetada lo hacen seguramente por sus características únicas, las que perdería con la fusión, y por ello preferiría permanecer como está.

Las empresas sólo pueden aumentar el conjunto de oportunidades de inversión cuando encuentran un activo con características de riesgo y rentabilidad únicas, pero en ese caso seguramente establecerían ese activo como una empresa separada. ¿O usted mezclaría el Dom Perignon con el torrontés?

Sinergias financieras

La sinergia financiera es uno de los puntos más discutidos en Finanzas. Los argumentos se encuentran divididos. Existe consenso en que puede haber una economía de escala en la emisión de deuda: en toda emisión existen costos fijos (flotación, honorarios, calificaciones de riesgo, etc.) y éstos serían menores si pudieran realizarse emisiones mayores.

El argumento discutible de las sinergias financieras es el co-aseguro de la deuda. Los que están a favor, señalan que dos empresas fusionadas pueden pedir prestado dinero a un costo menor, debido a que garantizan mutuamente sus deudas: si uno de los negocios falla, los acreedores pueden cobrar de la otra parte, con lo cual el riesgo financiero es menor. Basándose en ello, algunos autores opinan que la fusión aumenta la riqueza de los accionistas. Otros autores afirman que, si bien los accionistas de ambas empresas podrían verse favorecidos con una tasa de interés más baja, lo hacen sólo a cambio de una mayor protección a los obligacionistas, sin

obtener una ganancia neta. Si esto realmente ocurriera, los accionistas de la empresa “garante” estarían peor que antes de la fusión, a menos que la fusión altere el resultado operativo de las dos empresas combinadas, como ya lo hemos manifestado cuando tratamos los motivos válidos.

La tabla 18.4 muestra los valores posibles para dos firmas que se fusionan, creyendo en una supuesta sinergia financiera, bajo diferentes escenarios. La compañía Unlever no tiene deuda financiera y su valor esperado, con escenarios de probabilidad ponderada, es igual a \$100.

La compañía Lever, en cambio, tiene deuda financiera, por un valor de libros de \$50. En el escenario pesimista, sus acciones no valdrían nada y la deuda también valdría sólo \$30, ya que el mercado espera que no pueda redimirla totalmente. El valor esperado (ponderado por los diferentes escenarios) alcanzaría a \$48, por debajo de su valor de libros.

¿La fusión genera una sinergia financiera? ¿Qué ocurriría en un mercado de capitales eficiente? Supongamos que, como consecuencia de la fusión, la deuda financiera de Lever no reduce su valor, ya que es garantizada por los accionistas de Unlever. La riqueza de los obligacionistas de Lever aumenta en \$ 2 cuando la empresa fusionada reembolsa toda la deuda de \$ 50 (sin la fusión la deuda valdría \$ 48). Idéntica pérdida sufren los accionistas de Unlever cuando el valor de las acciones de la fusionada se reduce en \$ 2: el valor de mercado de las acciones de Unlever + Lever es de \$ 119, cuando por separado valían \$ 121 (100 + 21). En este caso, la fusión transfiere valor de los accionistas de Unlever hacia los obligacionistas de Lever; los accionistas de Unlever se encuentran peor que antes de la fusión.

| | Optimista | Más probable | Pesimista | Valor de mercado (ponderado) |
|-----------------------|-----------|--------------|-----------|---------------------------------|
| Probabilidad | 10 % | 80 % | 10 % | |
| Unlever | | | | |
| Acciones | 150 | 100 | 50 | 100 |
| Lever | | | | |
| Deuda | 50 | 50 | 30 | 48 |
| Acciones | 50 | 20 | - | 21 |
| Total | 100 | 70 | 30 | 69 |
| Unlever+ Lever | | | | |
| Deuda | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Acciones | 200 | 120 | 40 | 119 |
| Total | 300 | 170 | 90 | 169 |

Tabla 18.4. El efecto del co-aseguro financiero

Lo que queremos transmitir es que la sinergia financiera proveniente del co-aseguro es difícil de justificar en un mercado eficiente de capitales. No obstante, pueden existir imperfecciones en el mercado; por ejemplo, el tamaño posee ventajas comparativas a la hora de computar costos de endeudamiento. Tal vez la fusión puede mejorar la capacidad de financiación cuando una empresa en crecimiento adquiere otra con un bajo endeudamiento, lo que le permitiría solicitar una mayor cantidad de préstamos que serían asegurados con los activos de la nueva compañía.

A veces, hay sinergias no solamente por el co-aseguro, sino que una fusión puede mejorar el perfil del *cash flow*. Por ejemplo, un proyecto de forestación puede ser un muy buen negocio, pero hay que esperar un buen tiempo hasta que madure, mientras los árboles crecen. En una economía inestable, tal vez sea difícil fondear ese tipo de proyecto, ya que los inversores no quieren arriesgar el capital por un período prolongado en una economía muy volátil, donde cinco o más años son percibidos como un período en que pueden pasar muchas cosas. A veces, la complementariedad de los *cash flows* determina que el proyecto sea financiable.

Aumento de las ganancias por acción

Una firma puede incrementar sus ganancias por acción cuando se fusiona con otra cuyas acciones tienen un bajo ratio precio/beneficio. Aunque efectivamente las ganancias por acción aumentan, no existe una ganancia real, en este caso, si suponemos que la fusión no produce incrementos en el valor.

Supongamos que se fusionan dos firmas sin deuda financiera, Omega y Titán. Si luego de la fusión el resultado de operación permanece invariable, las empresas deberían tener exactamente el mismo valor juntas que por separado. Esta situación se plasma en la tabla 18.5, donde se muestran los datos correspondientes a la fusión entre Omega y Titán. Puesto que las acciones de Omega no tienen buenas perspectivas, se venden a un *price earning* más bajo que las acciones de Titán, a pesar de tener ambas la misma utilidad neta.

| | Omega | Titán | Omega + Titán |
|----------------------|------------|------------|---------------|
| Utilidad Neta | \$ 100.000 | \$ 100.000 | \$ 200.000 |
| Número de acciones | 100.000 | 100.000 | 150.000 |
| Ganancia por acción | \$ 1 | \$ 1 | \$ 1,33 |
| Precio de la acción | 10 | 20 | 20 |
| Valor de mercado | 1.000.000 | 2.000.000 | 3.000.000 |
| <i>Price earning</i> | 10 | 20 | 15 |

Tabla 18.5. Price Earning de Omega y Titán

Luego de la fusión, la utilidad neta se duplica y el valor de mercado refleja la suma de los valores por separado. Sin embargo, el número de acciones aumenta sólo 50 %. Esto se debe a que como las acciones de Titán se venden al doble de lo que valen las acciones de Omega, Titán puede comprar todas las acciones de Omega con la mitad (\$50.000) de sus propias acciones. Al disminuir la cantidad de acciones en circulación, aumentan las ganancias por acción a 1,33, pero no hay ganancias reales por la fusión ni un aumento en el valor combinado de las dos empresas. El *price earning* de la empresa combinada se sitúa en un valor intermedio al que tenían las dos firmas por separado.

Compra de activos por debajo de su costo.

A veces, una firma puede adquirir activos más baratos comprando otra cuando el valor de mercado de éstos es inferior a su costo de reemplazo. Sin embargo, recuerde que el valor de los

activos depende del flujo de fondos esperado, no de su costo. En otras palabras, no tendría mucho sentido pagar 1 millón para obtener una fábrica de sombreros, que costaría 2 millones construir, si la gente no usa más sombreros.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cómo podría aprovecharse el escudo fiscal mediante una fusión?
2. ¿Por qué el co-aseguro de la deuda financiera es considerado un motivo discutible para una fusión?

3. Estrategias de ataque y defensa en las fusiones

Para mantener una empresa independiente, protegerla de un *takeover* hostil y preservar sus propios puestos de trabajo, la Administración⁶ cuenta con una serie de estrategias para dificultar la “digestión”. Esto no es lo que ocurre en una fusión que involucra una transacción privada, donde al que hay que convencer es al dueño. En el caso de transacciones públicas, la cuestión es diferente, ya que la Administración puede levantar varias barreras para perpetuarse que les impiden a los accionistas “monetizar”.

Las empresas objetivo de una fusión suelen utilizar las denominadas “abejas asesinas”, que son empresas o personas que contratan para que la defiendan de una OPA hostil; dentro de este grupo se incluyen bancos de inversión, contadores, abogados, especialistas fiscales, etcétera. Ellos ayudan utilizando varias estrategias antiOPA, que procuran aumentar los costos de adquisición, y otras tácticas para hacer la empresa poco atractiva desde un punto de vista económico. A continuación, describimos las estrategias más comunes.

Píldora venenosa: esta estrategia busca evitar una OPA incrementando los costos de la empresa atacante. Hay diferentes tipos:

- a) La empresa objetivo puede lanzar un número de nuevas acciones preferentes, las cuales tienen cláusulas de conversión a acciones ordinarias en el caso de una OPA hostil. Esto diluye, de manera inmediata, el porcentaje de las acciones en posesión de la empresa atacante y hace más caro llegar a tomar el control de la empresa.
- b) La empresa puede entregar a sus empleados opciones sobre acciones para asegurarse que se ejecutarán en el caso de una OPA hostil. Como consecuencia, muchos empleados descontentos con las expectativas de la fusión intercambiarán sus opciones por acciones, denominadas “esposas de oro”, cobrarán y con el efectivo se irán de la empresa. Esta píldora está diseñada para provocar un éxodo de los empleados con más talento. En muchos negocios de alta tecnología, el desgaste de recursos humanos con

⁶ Cuando hablamos de la Administración, nos referimos a las personas que tienen a cargo la Dirección y el gerenciamiento de la compañía.

talento, a menudo, significa que la empresa deja un esqueleto vacío para el dueño nuevo. En junio de 2003, PeopleSoft garantizó a sus clientes que si fuera adquirido por Oracle, en un periodo de dos años, recibirían un reembolso de entre dos y cinco veces la cuantía que habían pagado por la licencia del software de Peoplesoft. El costo para Oracle subió a mil millones de dólares. El movimiento, al que se opusieron algunos accionistas de PeopleSoft, fue modificado por presión de éstos y terminó en abril de 2004. La tendencia desde el año 2000 es que los accionistas voten en contra de las **píldoras venenosas**, puesto que las OPA suelen ofrecerles mayores beneficios. Así se calcula que por cada empresa que resiste a una OPA, gracias a una estrategia de este tipo, hay 20 que las tienen, pero que aceptan la toma de control sin usarlas.

Plan de votos: otorga una capacidad de voto superior a una cantidad determinada de acciones de tal manera que, si se produce un ataque, las acciones adquiridas por el comprador hostil no le serán suficientes para manejar el Consejo. La empresa Asarco estableció un plan de votos por el cual 99% de las acciones ordinarias sólo tenían 16,5% de la capacidad de votos.

Paracaídas Dorado: es una cláusula en el Contrato del Director Ejecutivo (CEO) para que, en el caso de que la compañía sea adquirida, se le abone una cantidad de dinero u opciones sobre acciones. Este pago está diseñado para reducir los posibles costos de agencia, es decir, para que el CEO sea imparcial en la transacción, se preocupe menos por su propio bienestar y se interese más por el de los accionistas al considerar la oferta de adquisición.

Put venenoso: es una variante de la píldora venenosa y tiene dos acepciones. El *put* sobre acciones le otorga a los accionistas el derecho a vender las acciones de la empresa, o parte de ellas, a un precio sumamente alto en el caso de una OPA hostil. El *put* venenoso también puede adoptar la forma de un derecho que tiene el tenedor de un bono emitido por la compañía que, ante un cambio de control, *takeover* hostil o una reestructuración de la compañía, que reduce su calidad crediticia, puede demandar el pago de la deuda.

Caballero blanco: es un comprador que viene en la ayuda de una empresa que está siendo atacada por una OPA hostil. La empresa objetivo puede pactar el vender las acciones al Caballero Blanco en vez de a la empresa autora de la OPA. Una variante a esta alternativa la constituye el Escudero Blanco, que es un acuerdo por el cual una empresa amistosa es solicitada por la empresa objetivo para defenderse de terceros. Es parecido al Caballero blanco, sin embargo, el Escudero mantiene un conjunto grande de acciones de la empresa objetivo.

Defensa PacMan: en este caso, la empresa objetivo, bajo un ataque de otra empresa, pasa a ser la atacante. Un ejemplo de esto es cuando Bendix Corporation lanzó una OPA hostil por Martín Marieta, en 1982. En respuesta, Martín Marieta comenzó a comprar las acciones de Bendix con el objetivo de tomar el control de la empresa. Bendix convenció a Allied Corp. para actuar como Caballero Blanco y la empresa fue vendida a Allied ese mismo año.

Greenmail: al momento de asegurarse una cantidad de acciones de la empresa objetivo, en vez de terminar la absorción, se le vende a la empresa sus acciones, pero con un precio bastante más alto, que será pagado por la “victima” para poder preservar su existencia. El *Greenmail* es una variante de la estrategia de los tiburones financieros de tomar el control de empresas devueltas, desmembrándolas y vendiendo los trozos para obtener beneficios. Esta estrategia le dio grandes ganancias a T. Boone Pickens y a Sir James Goldsmith en la época de los 80. Goldsmith, por ejemplo, consiguió un beneficio de 90 millones en 1980 en un *Greenmail* contra Goodyear Tire and Rubber Company. Actualmente, son menos comunes que en la década de los 90, debido a los cambios regulatorios de los mercados.

¿Tienen éxito las fusiones?

La firma de abogados Baker & McKenzie estudió 115 grandes adquisiciones de comienzos de los 90 a nivel mundial y encontró que, entre los tres y cinco años siguientes, 60% no conseguía retornos superiores al costo de capital requerido para financiar las compras y sólo 23% eran exitosas. La estadística nos dice que las fusiones y adquisiciones no siempre generan valor para el accionista. Las principales razones de estos fracasos se atribuyen a:

- Subestimar los problemas de integración cultural entre las compañías participantes.
- Mucha energía gastada en lograr la fusión o adquisición y poca energía dedicada a la integración y planificación posterior.
- Descuidar la administración del personal, causando desmotivación y el alejamiento de personal clave.
- Evidenciar poco respeto a la metodología de trabajo de la otra empresa.
- Sobreestimación de las sinergias; precio excesivo basado en proyecciones muy optimistas.
- Incorrecta definición de los objetivos económicos y/o financieros perseguidos con la operación.
- Influencias gubernamentales.

El proceso “enamoramiento-noviazgo-matrimonio”

Cuando las empresas toman la decisión de fusionarse, lo hacen siempre con un alto grado de optimismo sobre el futuro de la nueva empresa combinada, basado en ahorros por sinergias, planes de mejoras de rentabilidad, desarrollo de mercados y otros factores que ya hemos mencionado. En cierto sentido, los procesos de fusión se asemejan al proceso “enamoramiento-noviazgo-matrimonio”, en el cual las partes llegan al altar con muchas ilusiones pero poca experiencia en la convivencia. Sin embargo, no todas las fusiones fracasan, aunque está claro que no todo es tan sencillo como calcular los ahorros que se obtendrán de la fusión.

A veces los procesos comienzan con una adquisición y, luego de un tiempo de funcionamiento y de aprendizaje del funcionamiento y las culturas de las empresas, se toma la decisión de fusionarse.

Pero parece que las compañías han tomado nota de estas dificultades y buscan asegurarse que suceda lo que se supone que iba a suceder con la fusión. Cuando Telefónica de Argentina compró BellSouth y Unifon se fusionó con Movicom, se creó la Dirección de Control Económico de las Sinergias, que contaba con especialistas de todas las áreas y que llevaba adelante más de 70 proyectos que tenían que cumplirse en los plazos establecidos. Entre ellos, el lanzamiento de la marca Movistar que fue un gran éxito. Esto era no sólo responsabilidad del área que sufría las culturas de ambas empresas, sino de esta Dirección que hizo un seguimiento riguroso. Adicionalmente, se realizaba un seguimiento mes a mes de las sinergias, llevando un tablero de control con cumplimientos, según los objetivos que salían de la valuación de las sinergias. Luego, se revisaron los modelos de gestión de cada compañía y se hicieron las adaptaciones necesarias para implementar el mejor modelo para la nueva empresa.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿En qué consiste una píldora venenosa?
2. Nombre cinco motivos por los cuales a veces fracasan las fusiones.

Resumen

A lo largo de este capítulo hemos explicado las diferentes formas de adquisición de una compañía, con énfasis en la fusión. Existen motivos válidos para fusionarse, y también motivos discutibles. La fusión es algo complejo y, en realidad, más allá de los cálculos de sinergias y beneficios que aparentemente se generarían con la fusión, la etapa post-fusión muchas veces demanda sorpresas, en el sentido de que las cosas no funcionaron como se creía en un principio. Por ello es que las compañías deben prestar mucha atención a la integración y a la planificación posterior, para que la fusión tenga éxito y pueda crearse valor para el accionista.

Preguntas

1. ¿Qué es una fusión y cuál es la diferencia con una consolidación?
2. ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre la adquisición de una empresa y una fusión?
3. Haga una lista con cuatro motivos válidos y cuatro motivos discutibles para que una fusión tenga lugar.
4. Responda verdadero o falso a las siguientes afirmaciones:
 - a) En una sinergia, el valor combinado de A + B debería ser mayor que el valor de A y B por separado.
 - b) Cuando dos firmas con resultados muy volátiles se fusionan, el valor de mercado se incrementa porque los beneficios se estabilizarán luego de la fusión.

- c) En una fusión, donde no se ha utilizado toda la capacidad de endeudamiento, habrá una transferencia de riqueza de los accionistas hacia los obligacionistas.
- d) La evidencia empírica sugiere que las ganancias por una fusión son sobreestimadas y luego no se concretan en la práctica.
5. Describa brevemente las diferencias entre una fusión hostil y una fusión amigable. ¿Hay alguna razón para pensar que en las fusiones hostiles se pagará una prima mayor que en las fusiones amigables?
6. Suponga que la compañía Benigno Malo tiene un porcentaje de las acciones, pero no el suficiente como para bloquear una fusión. Si la administración quisiera permanecer independiente, ¿qué acciones podría llevar a cabo para bloquear un *takeover*?
7. Si la Administración de Benigno Malo concluyera que no puede evitar la fusión, ¿cuáles acciones podría llevar a cabo para conseguir el máximo precio por las acciones?

Problemas

1. La siguiente información corresponde a las empresas A y B, que se financian enteramente con acciones:

| | Empresa A | Empresa B |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Utilidad neta | 100 | 400 |
| Acciones en circulación | 100 | 80 |
| Precio por acción | 80 | 25 |

La empresa A está adquiriendo la empresa B, al intercambiar 25 de sus acciones por todas las acciones de B. ¿Cuál es el costo de la fusión si la empresa fusionada tiene un valor de \$ 11.000? ¿Qué le ocurrirá a la utilidad por acción de la empresa A y a su *price earning*?

2. Desmanejo S.A. es una compañía que no ha tenido tanta suerte últimamente. La industria en la que opera ha crecido, pero Desmanejo apenas consigue mantenerse en la competencia. El flujo de fondos del accionista, proyectado para los próximos 5 años, es el siguiente:

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ventas | 220 | 242 | 261 | 284 | 296 |
| Costos variables | 154 | 169,4 | 183 | 199 | 207 |
| Costos fijos | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 |
| Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| EBIT | 26 | 31 | 36 | 41 | 45 |
| Intereses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EBT | 26 | 31 | 36 | 41 | 45 |
| Impuesto a las ganancias (40%) | 10 | 12 | 15 | 16 | 18 |
| Utilidad neta | 16 | 18 | 22 | 25 | 27 |
| + Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| Incremento capital de trabajo | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 |
| Incremento en activos fijos | <u>10</u> | <u>12</u> | <u>15</u> | <u>17</u> | <u>17</u> |
| <i>Equity Cash Flow</i> | 14 | 15 | 15 | 16 | 18 |
| Valor Terminal | | | | | 189 |
| <i>Equity Cash Flow + V. Terminal</i> | 14 | 15 | 15 | 16 | 207 |
| Valor de las acciones (ke = 11,75%) | \$164,43 | | | | |

Desmanejo no tiene deuda financiera en su estructura de capital. El valor terminal se calculó asumiendo que el crecimiento de largo plazo a partir del año 6 será de 2% anual. El costo de capital resultó ser de 11,75% basado en los siguientes datos: $rf=5\%$; $rm=12,5\%$; Beta=0,90

Inversiones estratégicas, un grupo extranjero que ha crecido mucho en los últimos años –producto de varias compras de compañías en distintos países–, piensa que la adquisición de Desmanejo crearía valor para sus accionistas, ya que al obtener la cantidad suficiente de acciones como para controlar la compañía, podría introducir varios cambios que mejoraríaían su desempeño económico financiero y elevarían su valor de mercado. El valor justo de Desmanejo es hoy de \$164,43 millones, basado en el descuento de flujos del accionista con $ke=11,75\%$. Desmanejo hoy no tiene deuda financiera, pero Inversiones Estratégicas piensa que puede reestructurar la compañía, endeudarse en \$80 millones para adquirirla –el resto usaría capital propio– y conseguiría aumentar su valor. La nueva relación de endeudamiento sería aproximadamente D/V=30% y el rating de las obligaciones por emitir sería A, cargando una tasa de interés de 10%. Además, con la reestructuración, cree que se producirían los siguientes cambios:

- Las ventas crecerían a 5% anual durante 5 años.
- Los costos variables se ubicarían en 65% de las ventas.
- Las inversiones en capital de trabajo y activos fijos serían 5% mayores que con el *management* existente.
- El interés anual se ubicaría en 8 millones.
- El flujo de fondos para los accionistas crecería a 4% a partir del año 6.

Usted debe responder cuál sería el valor justo de Desmanejo si se cumplen los supuestos de Inversiones Estratégicas y determinar cuánto vale tener el control de la compañía. Recuerde que la introducción de deuda financiera en la estructura de capital, modificaría el Beta de Desmanejo.

3. ¿Qué ocurriría con el valor de las acciones de Desmanejo si saca las ventas y el crecimiento de largo plazo fuera de 2% anual, manteniéndose iguales las otras previsiones del punto 3? ¿Afectaría esto a la decisión?



"Si un intercambio entre dos partes es voluntario, no tendrá lugar a menos que ambas partes crean que se beneficiarán de él.

La mayoría de las falacias económicas derivan del perder de vista esta simple reflexión".

Milton Friedman, Premio Nobel de Economía 1951 (1912-2006).

Capítulo 19

Globalización financiera y Finanzas internacionales

Introducción

El desempeño de los mercados de capitales y la macroeconomía siempre han estado relacionados con las finanzas de la empresa. Esta relación se ha acentuado con la globalización financiera y la rapidez con que hoy se desplaza el capital para buscar oportunidades de inversión. Por ello, es necesario comprender las fuerzas que los orientan y las relaciones de equilibrio.

Los indicadores sobre la salud de la economía de Estados Unidos son seguidos muy de cerca por los analistas y procesados inmediatamente por los mercados de capitales. El desempeño de la economía norteamericana –que representa un tercio de la economía mundial– repercuten en los mercados de capitales de todo el mundo y genera efectos en la economía real, a través de una cadena de causalidad que estudiaremos en este capítulo.

Con el fin de orientar eficientemente las decisiones de inversión y financiamiento, es necesario analizar la interacción entre las tasas de inflación, las tasas de interés y los tipos de cambio que rigen en los distintos países. Estas relaciones son importantes para planificar el desempeño económico financiero y un punto de referencia en la valuación de empresas en mercados emergentes, como veremos en el próximo capítulo.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Entender por qué el desempeño de la economía norteamericana tiene impacto en las economías emergentes y en sus mercados de capitales.
- Entender cómo funciona el mercado de cambios y la relación de paridades entre la tasa de inflación, la tasa de interés y los tipos de cambio contado y futuro.
- Comprender las cuestiones principales que deben tenerse en cuenta para tomar decisiones financieras en mercados emergentes.

La conexión financiera: globalización y mercados de capitales

Globalización es un término utilizado para describir el proceso de creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo que unifica mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. Así, los modos de producción, las inversiones y los movimientos de capital se configuran a escala planetaria. En el ámbito de los negocios, el término se utiliza para referirse casi exclusivamente a los efectos mundiales del comercio internacional y los flujos de capital y, particularmente, a los efectos de la liberalización y desregulación del comercio y de las inversiones.

Desde 1990 la conexión entre los mercados financieros del mundo se profundizó, los avances tecnológicos en los sistemas de información y la mayor institucionalidad en los mercados de capitales hizo que se acentuara la conformación de un mega-mercado, al que se incorporaron también los países emergentes. Los propietarios del capital ya no están obligados a invertir en su propio país y pueden buscar, día a día, en cualquier parte del mundo, oportunidades de inversión, procurando obtener los más altos rendimientos. Este proceso ha sido denominado **globalización financiera** y, de hecho, es uno de los ejes iniciales de lo que hoy se conoce como **globalización**.

El rol de la reserva federal de Estados Unidos

Un actor fundamental en la orientación de los flujos de capital y el costo del dinero ha sido y continúa siendo la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed), cuyos discursos y acciones son seguidos muy de cerca por todos los operadores financieros del mundo. La Fed monitorea de manera permanente una serie de indicadores vinculados indirecta o directamente a la relación entre el nivel de actividad económica, el desempleo y la inflación¹.

El objetivo fundamental de la Fed es ayudar al crecimiento de la economía con una baja tasa de inflación. Si la economía da señales de entrar en recesión, la Fed buscará evitarlo disminu-

¹ Los indicadores más monitoreados son las reuniones del *Federal Open Market Committee* (tanto la decisión como las minutas), la tasa de desempleo, el *Consumer Price Index*, los pedidos de subsidios por desempleo (*payrolls*), el *Beige Book* o las presentaciones del Presidente de la Reserva Federal frente al Congreso en Estados Unidos.

yendo la tasa de interés² para que aumenten el consumo y la inversión y, de ese modo, reanimar la demanda agregada. Si la economía da señales de inflación más allá de lo normal (2/3% al año), la respuesta monetaria será aumentar la tasa de interés para deprimir la demanda agregada. Esta estrategia, que busca suavizar la caída de la actividad económica, es conocida como “aterrizaje suave” (*soft landing*).

¿Cómo se conectan estas acciones con los mercados de capitales y el resto de las economías mundiales? Los cambios en la tasa de interés producen cambios en la dirección del flujo de capitales, que se mueve al país donde puede obtener la mejor relación rendimiento-riesgo.

Inmediatamente, los cambios en la tasa de interés provocan cambios en los precios de los activos financieros: si la tasa de interés sube, el precio de los bonos y de las acciones baja; si la tasa de interés baja, se produce el efecto inverso.

Para poder explicar la relación de causalidad, supongamos que la economía norteamericana ha venido creciendo vigorosamente y la demanda agregada está aumentando, como se observa en la figura 19.1. La producción aumenta, hay más gente ocupada y el desempleo disminuye. Al disminuir el desempleo, cuesta más conseguir trabajadores y los salarios aumentan. Inmediatamente, la suba en los costos se traslada a los precios. La Fed juzga que la economía se está encaminando peligrosamente hacia un escenario inflacionario y decide subir la tasa de interés de referencia para frenar el impulso de la demanda agregada³.

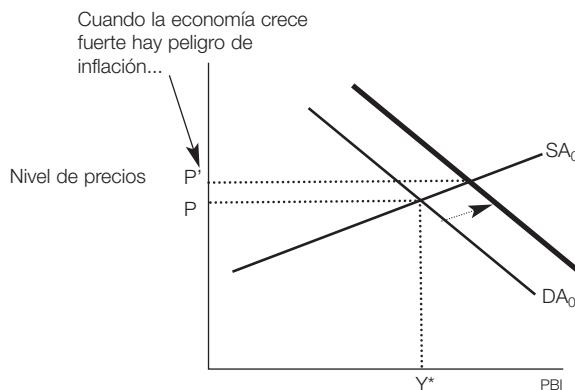


Figura 19.1. Oferta agregada y demanda agregada

² Para los latinoamericanos esta respuesta podría resultar paradójica, pues muchas veces la réplica de nuestros gobiernos, ante la sola amenaza recesiva, ha sido subir las tasas de interés y realizar un ajuste presupuestario a partir de la suba de los impuestos, con el consiguiente efecto en el gasto del consumidor.

³ La tasa de referencia generalmente se modifica en un cuarto de punto (0,25% o 25 puntos básicos), aunque en algunas oportunidades la Fed ha realizado modificaciones más drásticas, de un punto porcentual.

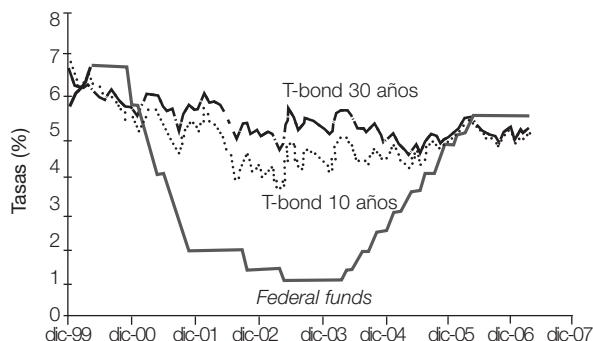
En forma simplificada, la cadena de razonamientos sería:

Mayor crecimiento → menor desempleo → salarios más altos → inflación en aumento- posibilidad de mayor inflación → la Fed decide subir la tasa de interés.

La figura 19.2 muestra la evolución de esta tasa y las tasas de rendimiento de los bonos del tesoro americano con vencimientos a diez y treinta años, que son dos *benchmarks* de tasa de interés seguidos muy de cerca por los analistas de todo el mundo. Los bonos del tesoro americano son percibidos como títulos libres de riesgo, de manera que sus rendimientos son un punto de referencia importantísimo al momento de considerar una inversión en un activo financiero, ya que representa el rendimiento “piso” para una inversión. Por ejemplo, si hemos de invertir en un bono de un país sudamericano, reclamaremos como mínimo ese rendimiento libre de riesgo, más un rendimiento adicional que nos compense por el mayor riesgo que asumimos.

Desde 2001 hasta 2003 bajó la tasa de interés en trece oportunidades, desde 6,25% hasta 1,00% –convirtiéndose en la tasa más baja desde julio de 1958–, para combatir la recesión. La extraordinaria tendencia bajista que se mantuvo durante dos años y medio fue una respuesta de la Fed al severo proceso recesivo que sobrevino a fines del año 2000, cuando comenzó a producirse una estrepitosa caída del mercado bursátil norteamericano y la economía dejó de crecer a niveles aceptables.

A partir de junio de 2004 la Fed comenzó a subir la tasa y, luego de diecisiete subas, alcanzó 5,25% en agosto de 2006 y permaneció en ese nivel hasta agosto de 2007⁴.



Fuente: *Economática*

Figura 19.2. Rendimientos de Federal Funds y bonos del tesoro americano

Pero el aumento en la tasa de interés tiene efectos en los bonos y en las acciones de los países emergentes. Al subir la tasa de interés de los fondos federales, también suben las tasas de los bonos del tesoro de Estados Unidos. Esto genera un proceso por el cual los capitales migran

⁴ Milton Friedman siempre criticó este método de controlar la inflación fijando la tasa de interés y, por el contrario, propuso afectar la cantidad de dinero, ya que en la ecuación de equilibrio del mercado de dinero, como hemos visto, la tasa de interés es el resultado.

para buscar una mejor relación rendimiento-riesgo: salen de los países donde obtienen menos rendimientos y migran hacia Estados Unidos, donde ahora los rendimientos son mejores. ¿Cómo se produce la salida? Básicamente, los inversores venden los activos que tienen en esos países, como bonos y acciones, para comprar activos de Estados Unidos. Obviamente, los precios de los bonos y las acciones de los países emergentes disminuyen, a la par que sube la tasa de interés que éstos prometen.

Sube la i^* → los capitales salen de los países con menos rendimientos → sube la tasa de interés en esos países → baja el precio de los bonos y las acciones.

Globalización y mercados emergentes: efectos Tequila, Dragón, Vodka, Samba y Tango

El proceso de entrada y salida de capitales no sólo ha tenido efectos en los precios de los activos y la tasa de interés, sino que también ha tenido efectos importantes en la economía real, como se observa en la figura 19.3: cuando en la Argentina de diciembre de 2001 comenzaron a salir los capitales, el riesgo país trepó a casi 7.000 puntos básicos y la economía se sumió en una fuerte recesión.

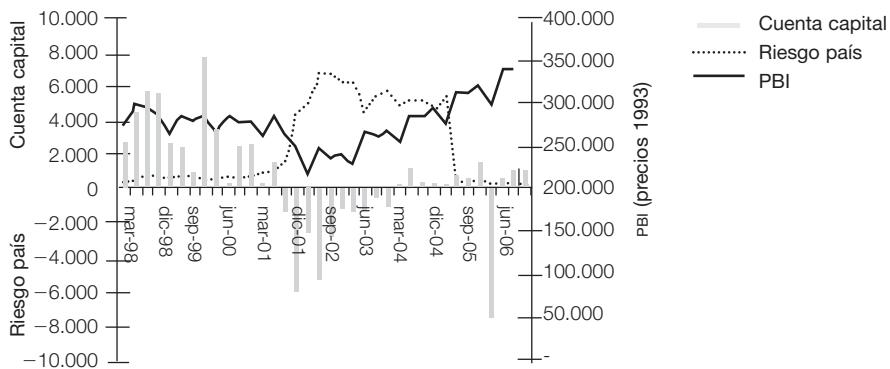


Figura 19.3. Entradas netas de capital, riesgo país y PBI en Argentina (1998-2006)

La globalización ha tenido impactos beneficiosos como la transferencia de conocimiento y de nuevas tecnologías, la disponibilidad de ahorros externos para realizar inversiones que complementen las inversiones internas y el acceso a mercados de capitales más amplios. Sin embargo, trajo otros no tan beneficiosos debido a la velocidad con que se mueven los capitales, que al salir en masa han generado una serie de crisis económico-financieras de impacto global. La primera de la serie se produjo en México en 1994/1995 y su impacto global se conoció como efecto Tequila. Con posterioridad se produjeron la crisis asiática en 1995/1997 (efecto Dragón),

la crisis rusa en 1998 (efecto Vodka), la crisis brasileña en 1998/1999 (efecto Samba) y la crisis argentina en 2001/2002 (efecto Tango). Las reiteradas crisis económicas han generado una amplia discusión sobre el papel desempeñado por el Fondo Monetario Internacional. Las entradas de capital benefician a un país cuando éstas se producen en forma de inversión directa y también tiene un efecto benéfico cuando ingresan para comprar activos financieros, ya que disminuye la tasa de interés. Pero la salida masiva de capitales produce el efecto contrario y, debido a que los inversores internacionales suelen ver a las economías latinoamericanas como región, un descalabro financiero en un país puede repercutir en los países vecinos, como sucedió en Argentina en 1994 con la crisis Tequila.

El riesgo país, el ciclo económico y los valores de los activos en los países emergentes

La macroeconomía y los mercados de capitales siempre han estado ligados y, en general, el desempeño de los mercados de capitales suele adelantarse a los efectos en la economía real. La salida de capitales que produjo el efecto Tequila en 1994 y el colapso del Plan de Convertibilidad a comienzos de 2002 fueron preludios de las recesiones de 1995 y 2002 en Argentina.

La figura 19.4 lo confirma: el rendimiento de la Bolsa Argentina medida por el índice Merval es similar a la inversa de la prima por riesgo país; cuando éste creció con el efecto "Vodka" y el efecto "Caipirinha", las acciones se desplomaron y un efecto similar puede observarse a partir de la devaluación y el abandono de la convertibilidad en 2002.

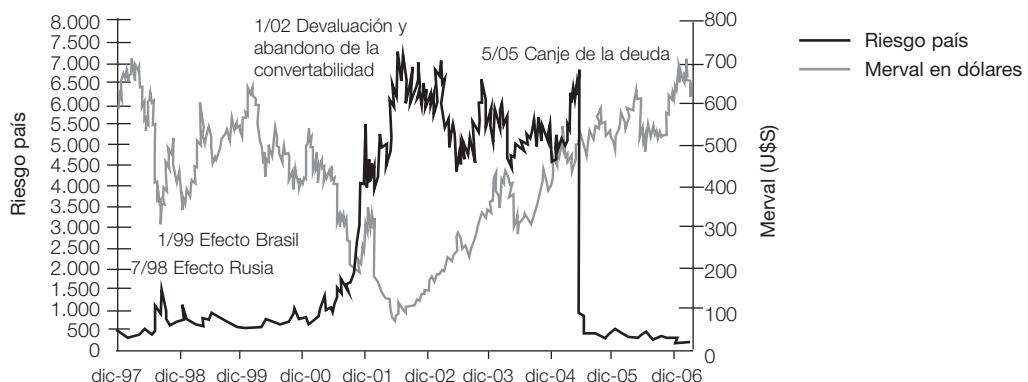


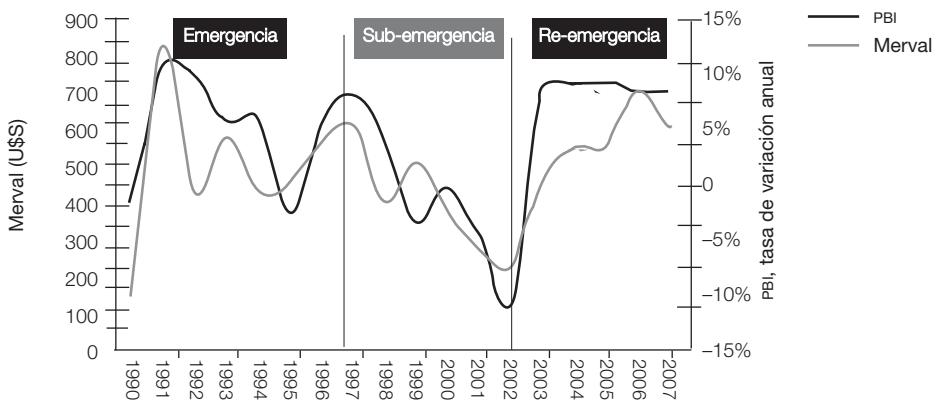
Figura 19.4. Merval y riesgo país (1997-2006)

Fuente: Economatica y Ministerio de Economía de la Nación.

El efecto en la economía real

La figura 19.5 muestra la evolución del Merval y del PBI para el período 1993-2006. Puede observarse cómo el Merval se anticipó, a fines de 1994 y en 1998, a los efectos que tuvieron

las crisis “Tequila” y “Caipirinha” (la devaluación brasileña) sobre la economía argentina hasta llegar a la devaluación de 2002. A mediados de ese año, la Bolsa anticipó la recuperación.



Fuente: **Economatica y Ministerio de Economía de la Nación**

Figura 19.5. Merval y PBI (1993-2006)

En esta sección hemos estudiado los efectos de interdependencia que existe hoy entre los mercados de capitales y las economías de todo el mundo. Hemos enfatizado el rol que cumple el canal financiero y sus impactos en la tasa de interés, el precio de los activos, las expectativas y el nivel de actividad económica.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué si aumenta el desempleo en Estados Unidos la Reserva Federal suele bajar la tasa de los Fed Funds? ¿Qué efectos podría tener esta baja sobre los bonos y las acciones de los países emergentes?
2. ¿Por qué los rendimientos de los activos están hoy más correlacionados entre los distintos mercados del mundo?

El mercado de divisas

El mercado de divisas o moneda extranjera (*Foreign Exchange*, FOREX o FX) es aquel donde se intercambian las monedas de un país por la de otro, como si fuera una casa de cambio. El mercado de divisas no es un mercado centralizado, ya que no existe una sola cotización para las divisas que se negocian: éstas dependen de los diferentes agentes que participan en el mercado. Los principales centros de negociación son el *London Stock Exchange*, *New York Stock Exchange* y el *Tokyo Stock Exchange*.

El mercado de divisas es el mercado más grande del mundo en términos del valor negociado, incluyendo lo que negocian los bancos, los bancos centrales, los especuladores de moneda, las empresas, los gobiernos y otras instituciones. La mayor parte de las transacciones se realizan en seis monedas: ordenadas por volumen de transacción, se encuentran el euro, el dólar estadounidense, el yen japonés, la libra esterlina, el franco suizo y el dólar australiano.

La mayoría de las transacciones las realizan los bancos. Hoy gran parte del negocio de las divisas se mueve con sistemas electrónicos tales como, EBS, Reuters, la Bolsa de Comercio de Chicago, Bloomberg y TradeBook. Otros participantes importantes de este mercado son las compañías del sector real, que deben pagar con moneda extranjera sus importaciones o cobrar moneda extranjera por sus exportaciones.

Los bancos centrales también desempeñan un papel importante. A menudo, administran los tipos de cambio al hacer uso de sus reservas internacionales para estabilizar el mercado, en un mecanismo que se conoce como “flotación sucia”. Por ejemplo, si el dólar sube por encima de un nivel no deseado por la autoridad monetaria, vende dólares de sus reservas para hacer bajar el tipo de cambio; por el contrario, compra dólares cuando su cotización disminuye su valor por debajo de un nivel deseado. En la próxima sección explicaremos los tipos de cambio.

Tipos de cambio de contado

El tipo de cambio (contado) representa la cantidad de moneda local o doméstica que debemos entregar para adquirir una unidad de moneda extranjera. En la tabla 19.1 se presentan algunas de las cotizaciones de las divisas habituales. Las cotizaciones están expresadas en pesos argentinos por unidad de moneda extranjera. Por ejemplo, el día 7 de noviembre de 2008, debían entregarse 3,325 pesos argentinos para adquirir 1 dólar; 1,147 pesos argentinos para adquirir 1 peso peruano y 0,26 centavos para adquirir 1 peso mexicano. Si quisieramos conocer la relación inversa, es decir, cuántos pesos de una moneda extranjera debemos entregar (por ejemplo, pesos mexicanos) por un peso argentino, simplemente calculamos el cociente $1/0,266=3,76$ pesos mexicanos por un peso argentino. Note que figuran dos cotizaciones: La cotización “compra” significa lo que la casa de cambio nos paga por unidad de moneda extranjera (por ejemplo, 3,295 pesos argentinos por un dólar) y la cotización “venta” significa el precio que nos cobra por un dólar (3,325). Siempre el precio de venta es mayor que el precio de compra, ya que la diferencia constituye la ganancia de la casa de cambio.

| Especie | Compra | Venta |
|----------------------|---------|---------|
| Dólar Australiano | 2,105 | 2,342 |
| Dólar Estadounidense | 3,295 | 3,325 |
| Euro | 4,170 | 4,250 |
| Franco Suizo | 2,781 | 2,969 |
| Guaraní | 0,00067 | 0,00079 |
| Libra Esterlina | 5,148 | 5,403 |
| Peso Chileno | 0,00471 | 0,00520 |
| Peso Mexicano | 0,22724 | 0,26600 |
| Peso Peruano | 0,84487 | 1,147 |
| Peso Uruguayo | 0,14644 | 0,15833 |
| Real | 1,533 | 1,662 |
| Yen | 0,03230 | 0,03575 |
| Yuan | 0,43355 | 0,50379 |

Tabla 19.1. Cotizaciones de monedas extranjeras al 7 de noviembre de 2008

Las fluctuaciones en los tipos de cambio son causadas, generalmente, por flujos monetarios reales, así como por las expectativas de cambios en los flujos monetarios generados por los cambios en variables económicas tales como el crecimiento del PBI, la inflación, las tasas de interés, el superávit o déficit del presupuesto y los déficits o superávit comerciales, entre otros. En la próxima sección describiremos la relación entre las tasas de inflación y el tipo de cambio nominal.

El tipo de cambio real

Hemos dicho que en el corto y mediano plazo pueden existir monedas sobrevaluadas (apreciadas) o subvaluadas (depreciadas). Pero, ¿cómo se mide la sobrevaluación o subvaluación? Es sumamente importante esta medición en los países emergentes, debido a que a un período de apreciación de sus monedas han seguido fuertes devaluaciones, como ha sido el caso de Brasil en 1999 y el de Argentina en 2002.

Desde el punto de vista de las decisiones de inversión y financiamiento, el tipo de cambio, más precisamente el tipo de cambio real (TCR), es de particular interés en los países emergentes por varias razones:

- Las inversiones generan flujos de fondos en moneda doméstica, pero el retorno se estima en moneda extranjera.
- El financiamiento muchas veces es contratado en moneda extranjera y el préstamo debe redimirse en esa moneda.
- El nivel del TCR suele definir la suerte de un negocio, dividiendo a los sectores económicos entre ganadores y perdedores.
- El nivel del TCR es un precio relativo fundamental que determina la sustentabilidad de la política macroeconómica (la situación externa, la sostenibilidad del sector público y la sostenibilidad social).

Los países emergentes han atravesado por períodos de TCR bajo (o moneda doméstica apreciada), que beneficia a los importadores, a los vendedores de servicios o favorece el turismo hacia el exterior; pero estos períodos muchas veces han generado una “burbuja cambiaria”⁵ que desembocaba en una devaluación de la moneda doméstica. A la devaluación nominal de la moneda generalmente seguía un período de tipo de cambio real alto (moneda doméstica depreciada), que beneficiaba a exportadores y a las industrias sustitutivas de importaciones. Por todo ello, el TCR es una variable importantísima, que puede transformar la rentabilidad de un negocio en una u otra dirección. El tipo de cambio real nos informa acerca del poder adquisitivo de una moneda, en términos de la canasta de bienes que puede adquirir. Existen variantes sobre el tipo de cambio real; en este capítulo nos concentraremos en el tipo de cambio real bilateral, pero aclaramos que si un porcentaje importante del comercio exterior de un país se

⁵ Se dice en economía que hay una burbuja cuando hay algún precio relativo que se encuentra en desequilibrio y éste se acentúa en el tiempo. Generalmente, las burbujas no se desinflan, lo más probable es que exploten.

realiza con mercados no denominados en dólar, el tipo de cambio multilateral puede ser el tipo de cambio real relevante. En la práctica, si quiere medirse el tipo de cambio real bilateral con respecto del dólar, se usa la siguiente ecuación:

donde:

$$\text{TCR} = \frac{\text{TCR}}{\text{IP}_{\text{DOM}}} \times \text{IP}_{\text{EE.UU.}}$$

TCR: Tipo de cambio real

TCN: Tipo de cambio nominal libre

IP_{DOM}: Inflación doméstica

IP_{EE.UU.}: Inflación en Estados Unidos

La ecuación del tipo de cambio real nos informa que éste aumenta cuando se incrementa el tipo de cambio nominal o el nivel de precios externo (representado en este caso por la inflación de Estados Unidos) y que disminuye cuando se incrementa la inflación doméstica. La interpretación es sencilla: nuestra competitividad aumenta cuando nuestros bienes se abaratan relativamente para los extranjeros y viceversa; es decir que si la inflación interna aumenta, el país se torna más caro para el resto del mundo y si la inflación externa aumenta, nos tornamos más baratos.

El TCR se calcula a veces con índices de precios minoristas, a veces mayoristas y a veces con una combinación de ambos. La utilización de la inflación mayorista de Estados Unidos responde a que los precios internacionales están referenciados con la principal moneda de reserva de valor internacional y con un mercado que es muy competitivo. Un cálculo más afinado debería incluir la diferencia de productividad entre los dos países, que es lo que determina, a la larga, el tipo de cambio real.

El cálculo del TCR siempre necesita definir una “Base 100”, un punto de partida para efectuar la comparación. La elección del año base es muchas veces una convención, pero debería estar relacionada con un momento donde la economía no haya transitado por desequilibrios de relevancia.

Veamos un ejemplo. Si el tipo de cambio nominal en Argentina al 30 de junio de 2006 es de \$3,10 y la inflación acumulada en Argentina desde Diciembre de 2001 alcanza a 101%, mientras que la inflación acumulada en Estados Unidos alcanza a 30%, el tipo de cambio real a fines de junio de 2006 es con Base 100=diciembre 2001:

$$\text{TCR} = \frac{3,10}{(1 + 1,01)} (1,30) = 2,00$$

La figura 19.6 reproduce la evolución del TCR (Base 100=diciembre 2001) durante el período 1/1980-12/2008. La línea horizontal representa un TCR de \$1,40, que era el tipo de cambio real aproximado al inicio de la convertibilidad monetaria y con la devaluación de la moneda a \$1,40 en enero de 2002, también era igual al momento inmediato del abandono de la convertibilidad.

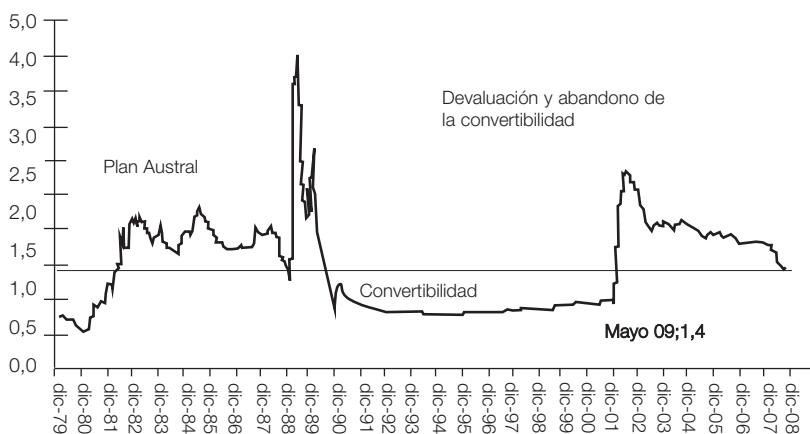


Figura 19.6. Tipo de cambio real bilateral en Argentina (1980-2008) Base 100 = dic 2001

El tipo de cambio real depende no solamente de los precios internos y externos. Su determinación resulta compleja, ya que deriva de un conjunto de fuerzas macroeconómicas tales como los movimientos de capitales, la evolución de los términos de intercambio, la evolución de la liquidez internacional, el superávit fiscal y la productividad, que, a su vez, es influida por la inversión en cada país. Piense que si bien la moneda de un país puede apreciarse frente a las otras monedas, podría compensar la pérdida de competitividad con aumentos en productividad, que le permitirían bajar costos y, en consecuencia, precios.

Las relaciones de paridad: tasa de interés, inflación y tipo de cambio

Todo directivo financiero debe comprender las razones de las diferencias entre los tipos de cambio y las tasas de interés entre los distintos países. En las economías emergentes, estas relaciones son sumamente importantes, ya que ha existido una tendencia a la devaluación **nominal** de sus monedas frente a monedas más fuertes, como el dólar o el euro. ¿Por qué difieren las tasas de interés domésticas de las tasas de interés en dólares? ¿Por qué en las economías emergentes el tipo de cambio futuro casi siempre es mayor que el tipo de cambio al contado? ¿Cómo y qué determina el tipo de cambio futuro? ¿Si las tasas de inflación son mayores en Sudamérica, también las tasas de interés deben ser más altas? ¿Deben ajustarse al alza los tipos de cambio con respecto a los países que tienen menor inflación? ¿Qué rol juegan las expectativas de inflación en la formación de las tasas de interés y el tipo de cambio?

No es que las teorías de las paridades “funcionen” en el sentido de que se cumplen a rajatabla sus postulados. Pero, más allá de su cumplimiento, constituyen un excelente marco de referencia para explicar las relaciones de un tríptico absolutamente ligado: las tasas de interés, el tipo de cambio y las tasas de inflación. Además, nos permitirán comprender la influencia de las expectativas de inflación sobre el tipo de cambio y las tasas de interés, el tipo de cambio

futuro y el tipo de cambio real. Preste mucha atención a estas relaciones, ya que las utilizaremos en el próximo capítulo cuando tratemos la proyección del flujo de fondos en moneda extranjera, en el marco de la valuación de una compañía que actúa en un mercado emergente. Además, constituyen un buen chequeo de consistencia para los directivos financieros, ya que prestan una importante ayuda al obligarlos a hacerse las preguntas correctas cuando deben establecer los presupuestos o *budgets* para los próximos años.

Teoría de la paridad de las tasas de interés (PTI)

Si convenimos en que los mercados de capitales funcionan en forma eficiente y no existen oportunidades importantes de arbitraje, en teoría deberíamos obtener rendimientos similares invirtiendo dinero en cualquier país, sea en Sudamérica, en Estados Unidos o en Europa. En ese caso, tiene que existir una relación entre los tipos de cambio al contado, los tipos de cambio que regirán en el futuro y las tasas de interés domésticas.

La teoría de la paridad cubierta de las tasas de interés nos informa que la variación del tipo de cambio –en ausencia de oportunidades de arbitraje– debe ser aproximadamente igual a la diferencia entre la tasa de interés doméstica (i_D) y la tasa de interés internacional.

$$\Delta \text{TCN} = \frac{\text{TCN}_1}{\text{TCN}_0} = \frac{(1 + i_D)}{(1 + i_{\text{EE.UU.}})}$$

La tasa de interés internacional aparece representada por la tasa de interés que rige en Estados Unidos ($i_{\text{EE.UU.}}$), por considerársela lo suficientemente representativa del rendimiento que puede obtenerse a nivel internacional. Podemos entender de manera inmediata el significado de la ecuación anterior si arreglamos términos y la expresamos como:

$$(1 + i_D) = \frac{\text{TCN}_1}{\text{TCN}_0} = (1 + i_{\text{EE.UU.}})$$

De una forma muy general, lo que señala la paridad de las tasas de interés es que éstas y el tipo de cambio se ajustan de modo tal de asegurar que un inversor obtenga igual rendimiento invirtiendo en activos expresados en cualquier moneda. De otro modo, subsistirían posibilidades de arbitraje.

Un inversor, para realizar una inversión en pesos, reclamaría no solamente la tasa de interés que ganaría en Estados Unidos, sino también la expectativa de depreciación del peso (o apreciación del dólar), que se expresa mediante el cociente $\text{TCN}_1/\text{TCN}_0$.

Veamos un ejemplo. Supongamos por un momento que el tipo de cambio de contado es de \$3,15 por dólar, la tasa de interés doméstica es de 10% anual y la tasa de interés internacional es de 4%. ¿Cuál será el tipo de cambio en un año para que no exista posibilidad de arbitraje? Siguiendo la teoría de la paridad de las tasas de interés, será:

$$\text{TCN}_1 = \text{TCN}_0 \frac{(1 + i_D)}{(1 + i_{\text{EE.UU.}})} = 3,15 \frac{1,10}{1,04} = 3,33$$

A veces aparecen oportunidades de arbitraje. Si en el mercado de futuros puede comprarse dólar futuro a un año, a un precio de \$ 3,25, resultaría provechoso realizar un depósito en moneda doméstica a 10% y, al mismo tiempo, comprar dólares en el mercado de futuro para asegurarse la cotización. Al vencimiento se comprarían los dólares a \$3,25, obteniendo una diferencia de ocho centavos sin ningún riesgo; pero esta situación seguramente haría que la demanda por el dólar futuro aumente y su cotización subiría hasta que desaparezca la posibilidad de arbitraje.

La compra de futuros siempre tiene un costo de transacción, en forma de una comisión al agente de Bolsa. A veces los inversores deciden “jugarse” y realizar directamente un depósito en moneda doméstica, que paga una tasa de interés mayor a la internacional; pero ¿compensa esa mayor tasa la posible devaluación de la moneda doméstica? Contestaremos estas preguntas en las próximas secciones, pero antes tenemos que estudiar cómo se forman los precios de los futuros.

Teoría del tipo de cambio futuro esperado

La teoría de la paridad de las tasas de interés nos decía que, en equilibrio y sin oportunidades de arbitraje, la variación del tipo de cambio nominal depende básicamente de la diferencia entre las tasas de interés entre dos países. Supongamos ahora que el riesgo de cambio puede cubrirse. En ese caso, el tipo de cambio futuro dependería únicamente del tipo de cambio contado que los participantes esperan para el futuro.

El 6 de marzo de 2008, el dólar ROFEX⁶ cotizaba a 3,162 para fin de mes. Normalmente, la cotización de los tipos de cambio futuros es expresada con fecha al último día hábil de cada mes. ¿Qué ocurriría si el tipo de cambio esperado por los participantes fuera mayor a 3,162? Todo el mundo querría comprar dólares a futuro, pero nadie querría venderlos. En ese caso, la demanda de futuros aumentaría, llevando su precio al nivel del tipo de cambio esperado por el mercado. De ese modo, la teoría del tipo de cambio futuro esperado nos dice que éste es igual al tipo de cambio futuro negociado dentro de t períodos:

$$F_t(E) = F_t$$

¿Cómo se determina el tipo de cambio “teórico” futuro?

Los futuros de divisas, como en cualquier otro mercado, se determinan por la oferta y la demanda; sin embargo, es utilizado el modelo del “Cost of Carry” como punto de referencia para fijar su “valor justo” o “teórico” que, en esencia, refleja lo que nos dice la teoría de la paridad de las tasas de interés:

$$(1 + i_D) = (1 + i_{EE.UU.}) \frac{F_t}{TCN_0}$$

donde F_t = cotización del futuro del dólar con vencimiento en momento t .

⁶ ROFEX (*Rosario Futures Exchange*) es el mercado donde se negocian contratos de opciones y futuros. Actualmente, lidera el mercado de operaciones de futuros financieros de Argentina.

Podemos despejar el valor del dólar futuro para cada fin de mes (F_t) simplemente pasando términos en la fórmula anterior y adaptando los datos. Por ejemplo, para el tipo de cambio futuro dentro de 30 días, considerando que la tasa de interés nominal anual (TNA) doméstica es de 15%, la tna norteamericana es de 4% y la cotización del dólar actual es de \$ 3,15:

$$F_1 = TC_0 \frac{(1 + i_D)}{(1 + i_{EE.UU.})} = 3,15 \frac{(1 + 0,15/365 \times 25)}{(1 + 0,04/365 \times 25)} = 3,173$$

El valor teórico del futuro para un vencimiento a 30 días tendría que ser \$ 3,173, muy similar al tipo de cambio futuro que cotizaba en el mercado en marzo de 2008.

¿Es posible que subsistan oportunidades de arbitraje? A veces sí; supongamos por un momento que el futuro para dicho plazo está cotizando a un precio superior al teórico. Por ejemplo, \$ 3,20. En ese caso, como el precio teórico es menor, lo recomendable sería realizar los siguientes pasos:

- a) Transformar los pesos a dólares al tipo de cambio actual.
- b) Tomar una posición vendida a futuro (vender los dólares a futuro).
- c) Con los dólares del punto a) invertir a la tasa de interés norteamericana.
- d) Al vencimiento de la operación, efectuar la venta de dólares al precio pactado en b).

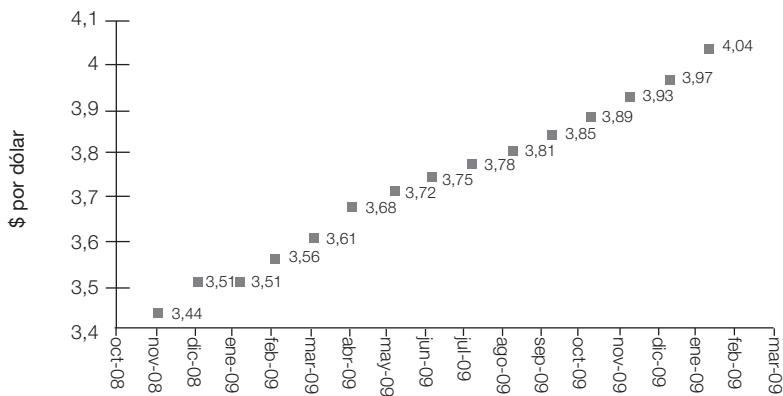
Si el futuro cotizara por debajo de los \$3,173, lo recomendable sería realizar las operaciones opuestas: vender los dólares y comprar futuro. La evidencia empírica no siempre prueba que el tipo de cambio contado en el futuro iguala al tipo de cambio futuro contratado en el pasado, pero ha funcionado bastante bien.

En períodos de turbulencia económica, los futuros sobre el dólar en países con inflación y monedas blandas son muy demandados, lo cual parece predecir un incremento importante en el tipo de cambio contado. *Ceteris paribus*, cuando aumenta el tipo de cambio de contado, también aumenta el tipo de cambio futuro. Pero no siempre el tipo de cambio futuro funciona como un estimador insesgado del tipo de cambio contado en el futuro. Suponga que en el momento que el contado a fin de marzo cotizaba a \$3,15, una compañía debe pagar una importación de 10 millones de dólares a marzo de 2009 y desconfía que el tipo de cambio en la fecha del pago pueda tener un incremento importante y acercarse a \$4 por dólar. El tipo de cambio futuro dentro de un año, con la fórmula anterior, sería:

$$F_1 = 3,15 \frac{(1 + 0,15)}{(1 + 0,04)} = 3,48$$

Si no se cubriera en el mercado de futuros y el dólar cotizara dentro de un año a \$4, debería desembolsar 40 millones de pesos en vez de 34,8 millones que podría asegurarse contratando la compra a futuro. Naturalmente, el directivo financiero puede especular con que el dólar no seguirá aumentando y no cubrir su posición, pero, para curarse en salud, prefiere sacrificar algo de rentabilidad, comprar el futuro y transferir el riesgo de cambio. A fin de diciembre del año 2008, el tipo de cambio de contado cotizaba a \$3,46 por dólar y el futuro a marzo de 2009 ascendió a \$ 3,56, de modo que el tipo de cambio futuro funcionó razonablemente como estimador del tipo de cambio de contado.

En la figura 19.7 puede verse cómo evolucionaba la cotización para el dólar futuro el 26 de diciembre de 2008. Los contratos de futuros se negocian para el último día hábil de cada mes y suelen existir posiciones mensuales que llegan a más de un año en Argentina.



Fuente: ROFEX®

Figura 19.7. Cotizaciones de dólar futuro al 26 de diciembre de 2008

En Argentina, la posibilidad de realizar arbitraje se ha mantenido por períodos más o menos prolongados en los meses que siguieron a una fuerte devaluación de la moneda nacional. Luego de un período de turbulencia, en el que se produce un fuerte incremento del tipo de cambio nominal, la economía comienza a estabilizarse y disminuye la expectativa de una nueva devaluación, ya que los inversores perciben que la moneda nacional se encuentra subvaluada. A partir de ese momento, los tipos de cambio futuros suelen mostrar cotizaciones que no reflejan exactamente el valor intrínseco que surge de la PTI y es posible realizar ganancias sin ningún riesgo por algún período, hasta que el tipo de cambio real vuelve a un nivel de equilibrio⁷.

Cuando los analistas deben realizar estimaciones del tipo de cambio para períodos que abarcan un lapso de varios años, suele utilizarse la curva de rendimientos o *yield curve*. El procedimiento consiste en comparar los rendimientos de los bonos en moneda doméstica con los rendimientos de los bonos en dólares del mismo emisor. Explicaremos este tema con mayor detalle en las próximas secciones.

⁷ Al fenómeno de la fuerte devaluación nominal y la apreciación posterior de la moneda doméstica, Dornbusch lo denominaba “overshooting”. En esos momentos es difícil saber cuál es el verdadero valor del tipo de cambio, dada la formación de expectativas y la fuerte volatilidad que suele verificarse, lo cual explica que puedan existir posibilidades de arbitraje.

Teoría de la paridad relativa del poder adquisitivo

Vamos ahora a introducir la tasa de inflación en el análisis. Decíamos en una sección anterior, que la globalización económica, como proceso de integración que tiende a crear un solo mercado mundial, se aceleró en la década del 90. La reducción de las barreras comerciales, la estandarización de los bienes y servicios y la mejora en las comunicaciones y los transportes colaboraron para ello. En estas condiciones –y en teoría– los bienes y servicios deberían tener el mismo precio en cualquier parte del mundo si los medimos en una misma moneda, ya sean dólares, yenes, euros, pesos, etcétera.

La relación entre los niveles de precios en dos países y el tipo de cambio entre sus monedas se llama paridad del poder adquisitivo (PPA) –o paridad del poder de compra–, teoría creada por el economista británico David Ricardo. La teoría nos dice que debe cumplirse la **Ley del único precio**: el precio en un país es igual al precio internacional expresado en moneda local. Veamos un ejemplo. El precio de una tonelada de trigo en pesos es igual al precio de la tonelada en US\$ por el tipo de cambio nominal.

$$P_{AR\$} = E_{AR\$/US\$} \times P_{US\$}$$

Con este postulado, para determinar el tipo de cambio entre dos monedas, es suficiente dividir el precio de un producto en una moneda por su precio en otra moneda.

$$P_{AR\$} = \frac{E_{AR\$/US\$}}{P_{US\$}}$$

O como reza la paridad absoluta del poder adquisitivo, podemos obtener el tipo de cambio dividiendo el costo de dos canastas representativas de bienes y servicios. Por ejemplo, para obtener el tipo de cambio nominal entre el peso argentino y el dólar, dividimos:

$$TCN = \frac{\text{Costo de una canasta en Argentina}}{\text{Costo de una canasta en EE.UU.}}$$

Esto debería cumplirse si no existieran prácticas monopólicas u oligopólicas en los dos países, no existieran comerciales ni de ninguna clase entre los dos países, el costo de transporte fuera insignificante y no existieran bienes no comercializables internacionalmente. Como estos supuestos son demasiado estrictos, la evidencia empírica de la PPA es pobre. Sin embargo, haciendo unas sencillas operaciones matemáticas, la PPA en su forma absoluta puede mostrarse en términos de tasas de variación, lo que se conoce como PPA relativa, donde la variación del tipo de cambio nominal puede expresarse como el diferencial de las tasas de inflación entre uno y otro país. Concretamente, la teoría de la paridad del poder adquisitivo nos dice que la variación en el tipo de cambio nominal será **aproximadamente** igual a la diferencia de las tasas de inflación entre dos países⁸.

⁸ Si las tasas de inflación se expresan en sus equivalentes instantáneas, es decir, rige la capitalización continua, el tipo de cambio se explica **exactamente** por la diferencia entre la inflación doméstica y la inflación en Estados Unidos.

$$\Delta \text{TCN} = \frac{\text{TCN}_1}{\text{TCN}_0} = \frac{(1 + \pi_{\text{ARG}})}{(1 + \pi_{\text{EE.UU.}})}$$

De esta forma, si la inflación fuera mayor en Argentina que en Estados Unidos, a la larga la economía pierde competitividad, disminuyen sus exportaciones, aumentan las importaciones y, por efecto de la menor oferta de divisas (por las menores exportaciones) y al mismo tiempo una mayor demanda (para pagar las importaciones), el tipo de cambio aumenta, reflejando el efecto de la inflación. ¿Se cumple la teoría de la paridad del poder adquisitivo?

La tabla 19.2 nos muestra la evolución del tipo de cambio libre en once países latinoamericanos, para el período 1998-2008. En ella puede verse que todas las monedas, excepto el Sol peruano, sufrieron una devaluación nominal frente al dólar. Cuando miramos los índices de precios, vemos que éstos también muestran un incremento. En general, el índice de precios mayoristas (IPM) ha sido mayor a la evolución del índice de precios al consumidor (IPC) y al aumento del dólar. Esto ha creado una apreciación real en la mayoría de las monedas, generando un aumento en el tipo de cambio real. Ecuador, en el año 2000, adoptó como moneda de curso legal el dólar, por ello no aparece su evolución.

| País | Dólar | IPM | IPC |
|-----------|-------|------|-------|
| Argentina | 247% | 248% | 184%* |
| Chile | 35% | 137% | 43% |
| Brasil | 94% | 177% | 103% |
| Colombia | 45% | 97% | 87% |
| Perú | -1% | 41% | 33% |
| México | 40% | 84% | 76% |
| Venezuela | 281% | 145% | 551% |
| EE.UU. | — | 25% | 28% |
| Uruguay | 126% | 206% | 124% |
| Bolivia | 25% | 48% | 65% |
| Paraguay | 74% | — | 125% |
| Ecuador | — | — | 430% |

*Corregido con estimaciones del Centro Buenos Aires City a partir de enero de 2007

Fuente: Economatica, Bancos Centrales e Institutos de Estadísticas de cada país

Tabla 19.2. Evolución del dólar y precios en Latinoamérica

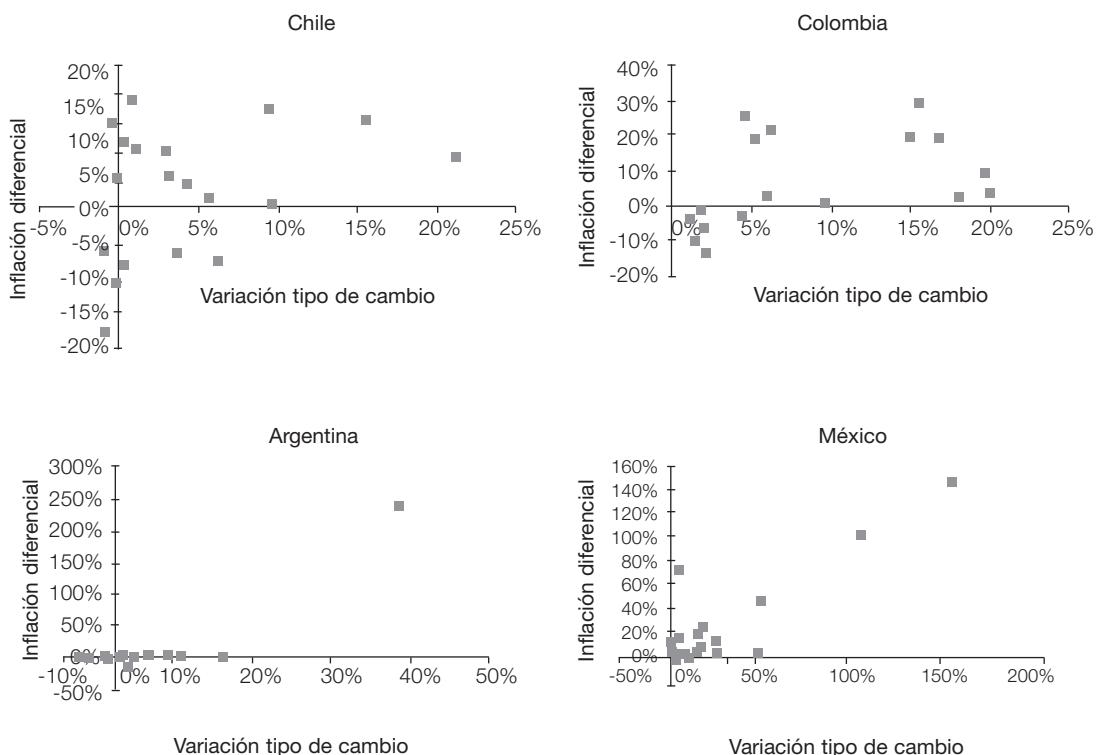
Evidentemente, el dólar y los precios interactúan, aunque no se verifican necesariamente aumentos similares. Ahora bien, las dos teorías de las paridades pueden ayudar al directorio financiero en sus análisis. Supongamos que se sostiene la teoría de la paridad de la tasa de interés; entonces, debe sostenerse la teoría de la paridad del poder adquisitivo, ya que ambas, para ser consistentes, deberían predecir el mismo tipo de cambio. En la sección anterior, por medio de la PTI, determinamos el tipo de cambio futuro; cabe preguntarse ahora cuál es la tasa de inflación consistente con el cumplimiento de la PPA.

Veamos un ejemplo. Si el tipo de cambio de contado es de \$3,15 por dólar, la inflación esperada en Estados Unidos es de 3% anual y el tipo de cambio futuro dentro de un año estimado por la PTI es de 3,33, ¿cuál sería la tasa de inflación esperada en Argentina para que se cumpla la PPA?

$$TCN_1 = TCN_0 \frac{(1 + \pi_{ARG})}{(1 + \pi_{EE.UU.})} = 3,15 \quad \frac{(1 + \pi_{ARG})}{1,03} = 3,33$$

Despejando, resulta π_{ARG} : 8,9%.

¿Es el 8,9% igual a la inflación esperada en Argentina para el próximo año? No necesariamente. Los desvíos a la paridad del poder adquisitivo se explican por varias razones. Además de las mencionadas barreras arancelarias y costos de transporte, existen casos de países que han implementado políticas cambiarias que mantuvieron la moneda sobrevaluada o subvaluada por períodos prolongados. Por ejemplo, la inflación esperada podría ser mayor y, sin embargo, el ajuste del tipo de cambio nominal hacia arriba podría no producirse, si se parte de un tipo de cambio alto, o en forma equivalente, la moneda doméstica se encontraba subvaluada al comienzo del año. Sin embargo, los desajustes no pueden durar toda la vida, aunque a veces la demora puede contarse en años. La figura 19.8 nos muestra cómo ha variado el tipo de cambio nominal en siete países latinoamericanos. En la ordenada se muestra la inflación diferencial con respecto a Estados Unidos y en la abscisa la variación del tipo de cambio nominal.



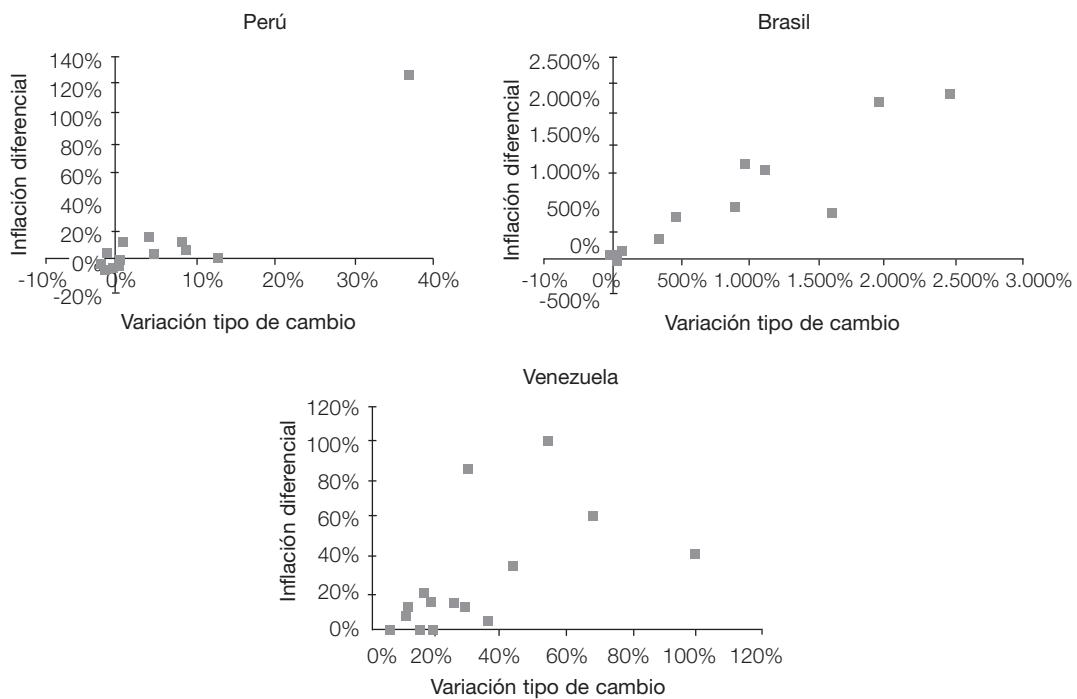


Figura 19.8. Inflación diferencial y variación tipo de cambio en países latinoamericanos

Los resultados de la figura 19.8 sugieren que, con frecuencia, la relación entre la inflación diferencial y la variación del tipo de cambio resulta distorsionada. Se han realizado muchas investigaciones controvertidas para comprobar si la PPA existe. El lector interesado puede consultar las investigaciones de Adler y Dumas (1983) y Abuaf y Jorion (1990).

El efecto de Fisher internacional

Irving Fisher⁹ (1867-1947), famoso economista estadounidense que estudió la relación entre la tasa de interés y la tasa de inflación, argumentó que, en el largo plazo, la inflación esperada se refleja en la tasa de interés. El efecto de Fisher internacional conjuga lo que nos dicen la PTI y la PPA. Si la PTI nos dice que la variación en el tipo de cambio se explica por la diferencia entre las tasas de interés y la PPA por las diferencias entre las tasas de inflación, tenemos:

$$\Delta \text{TCN} = \frac{(1 + i_D)}{(1 + i_{\text{EE.UU.}})} = \frac{(1 + \pi_D)}{(1 + \pi_{\text{EE.UU.}})}$$

⁹ Irving Fisher realizó grandes contribuciones a la teoría de la Economía y las Finanzas: propuso las curvas de indiferencia como método de análisis y fue el mentor del Teorema de la Separación. Además, realizó uno de los más importantes aportes matemáticos a la Teoría del Valor, al descubrir el Valor Actual Neto.

Las cuatro paridades (tasas de interés, inflación, expectativas de tipo de cambio futuro y efecto Fisher Internacional) son mutuamente consistentes. Si una de ellas se sostiene, luego deben sostenerse las cuatro. La tasa de interés, la inflación y el tipo de cambio interactúan asociando las variaciones de las tasas de interés y la inflación al tipo de cambio relativo entre las monedas.

Los inversores están preocupados por el rendimiento real de sus inversiones; de modo que, si la inflación es mayor, la tasa de interés nominal debería subir para mantener constante la tasa de interés real. Este proceso continuaría hasta equilibrar los rendimientos reales. Podemos reescribir la ecuación anterior como:

$$\frac{(1+i_D)}{(1+\pi_{EE.UU.})} = \frac{(1+i_{EE.UU.})}{(1+\pi_{EE.UU.})} = (1+i_R)$$

El efecto Fisher internacional nos dice que las tasas de interés reales que se observan en los distintos países deberían tender a igualarse. Si un país ofreciera rendimientos reales más altos, seguramente atraería capitales, provocando un aumento en la oferta de dinero, lo cual generaría un incremento de precios y los rendimientos reales disminuirían. Por supuesto, este efecto plantea una relación de arbitrariedad a largo plazo, ya que en el corto o mediano plazo es posible observar tasas de interés reales altas con monedas apreciadas (el caso de Argentina en la década del 90 y el caso de Brasil en el período 1999-2009), pero en el largo plazo las variables monetarias no tendrían efecto en los precios relativos. Existen imperfecciones que hacen que el efecto de Fisher internacional "rara vez se cumpla", si pensamos en éste como un efecto automático. Por ejemplo, las diferencias de riesgo muchas veces hacen que países considerados riesgosos deban ofrecer una tasa de interés real más alta para atraer capitales, lo que puede mantener diferencias entre las tasas de interés reales por largos períodos. Otros obstáculos al cumplimiento son la diferencia de liquidez de los distintos instrumentos financieros entre países y las formas más o menos sofisticadas que muchos países emergentes utilizan para controlar el flujo de capitales. La tabla 19-3 muestra las tasas de interés reales anuales (promedio aritmético) que rigieron en el período 1998-2008:

| País | Tasa real |
|-----------|-----------|
| Argentina | 2,9% |
| Chile | 0,3% |
| Brasil | 1,7% |
| Perú | 2,1% |
| México | 3,2% |
| EE.UU. | 2,2% |

Fuente: Elaboración sobre la base de datos de Economatica y de Bancos Centrales

Tabla 19.3. Tasas reales en Estados Unidos y Latinoamerica

Como las paridades ayudan a pensar al directivo financiero

El tríptico PTI-PPA-TCR es importante, ya que nos obliga a hacernos las preguntas correctas. Estimamos el tipo de cambio nominal a partir de la PTI; si ésta se cumple, podemos despejar la inflación implícita doméstica para que se cumpla la PPA. El tipo de cambio y la tasa de inflación

que regirá en el futuro son variables que el directivo financiero o el consultor deben incluir en sus proyecciones financieras. Del análisis de la PTI, la PPA y el TCR surgen varias preguntas que ayudan –y obligan– a corroborar la consistencia de los pronósticos:

- 1) ¿El tipo de cambio estimado por la PTI es similar al que se negocia en el mercado de futuros? Si no es así, ¿cuáles son los motivos?
- 2) ¿La tasa de inflación que resulta en la PPA es consistente con los pronósticos del Gobierno y las estimaciones privadas de los economistas? Si la inflación proyectada por la PPA es mayor o menor a la de las estimaciones, ¿existe algún motivo para que la proyección del TCN, que surge de la PTI, todavía siga siendo válida? ¿La moneda se encuentra sobrevaluada o subvaluada? En ese caso, ¿puede producirse una apreciación o una devaluación?
- 3) Dados los pronósticos de tipo de cambio nominal y de inflación que surgen de la PTI y de la PPA, ¿cuál es el tipo de cambio real resultante? ¿Es consistente con el observado en el pasado o con lo que los economistas denominan el tipo de cambio de equilibrio?

En materia de proyecciones financieras, el cumplimiento de las teorías de las paridades no es tan importante como sí lo es el tipo de cambio real que surge del análisis. Supongamos que el tipo de cambio nominal en el futuro resulta mayor que el pronosticado por la PTI. En ese caso, lo más probable es que la inflación interna también lo sea y, por lo tanto, el flujo de fondos en moneda doméstica también sería mayor. La utilidad de este análisis será evidente cuando abordemos la valuación de empresas en mercados emergentes en el próximo capítulo.

¿Financiamiento en moneda local o extranjera?

Las empresas a menudo consideran la alternativa de finanziarse en moneda local o en moneda extranjera¹⁰. Normalmente, el financiamiento que puede conseguirse en moneda local tiene tasas de interés más altas, debido a la mayor inflación interna cuando se la compara con la inflación internacional.

Veamos un ejemplo. Suponga que una empresa latinoamericana, “Latam”, considera alternativas para financiar una nueva planta para la fabricación de aviones fumigadores. Puede hacerlo con un préstamo en moneda doméstica (pesos) a 12% anual o un préstamo en dólares a 7% anual. En general, las tasas de interés en los países latinoamericanos son más altas, ya que reflejan también la mayor inflación esperada. *A priori*, el endeudamiento en dólares luce más barato, pero involucra un riesgo cambiario. Si el dólar se apreciara considerablemente frente a la moneda local, el financiamiento en dólares podría finalmente costar más caro que si se hubiera optado directamente por el financiamiento en pesos. Puesto que la decisión puede conducir a un mayor o menor costo financiero, la gerencia decide conducir un análisis que con-

¹⁰ En general, los países latinoamericanos han tenido una tasa de inflación mayor que Estados Unidos, que, medida en un período largo, ha sido del 3% anual en promedio.

temple el costo del financiamiento en presencia de impuestos corporativos y la evolución esperada del tipo de cambio. El préstamo sería de 50 millones de dólares o de 157,5 millones de pesos al tipo de cambio actual, de \$ 3,15 por dólar, redimible a cinco años con amortización de capital constante (sistema alemán) e intereses sobre saldos. La tabla 19.4 presenta la evolución del préstamo en pesos durante los 5 años.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Capital | | 31,5 | 31,5 | 31,5 | 31,5 | 31,5 |
| Intereses | | 18,9 | 15,12 | 11,34 | 7,56 | 3,78 |
| Total en \$ | -157,5 | 50,4 | 46,62 | 42,84 | 39,06 | 35,28 |

Tabla 19.4. Tabla de marcha del préstamo en pesos a 12% anual

Como los intereses son deducibles para el impuesto a las ganancias, debemos calcular el costo financiero después de impuestos. La tasa del impuesto a las ganancias en el país que opera Latam es de 30%. Por lo tanto, el costo financiero después de impuestos es $12\%(1-0,30)=8,4\%$.

Ahora Latam considera el costo financiero que tendría en pesos, pero tomando el préstamo en dólares. La tabla 19.5 presenta la evolución del mismo préstamo en dólares a una tasa sobre saldos de 7% anual. Pero en este caso, el flujo de caja en dólares es convertido a pesos, utilizando el tipo de cambio esperado para cada año, que presenta una devaluación de la moneda local frente al dólar. En el próximo capítulo le enseñaremos un procedimiento más sofisticado para proyectar el tipo de cambio, utilizando la curva de rendimientos de bonos en pesos y en dólares.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Capital | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Intereses | | 3,5 | 2,8 | 2,1 | 1,4 | 0,7 |
| Total en U\$S | -50 | 13,5 | 12,8 | 12,1 | 11,4 | 10,7 |
| Tipo de Cambio | | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,7 | 3,8 |
| Total en \$ | -157,5 | 44,55 | 43,52 | 42,35 | 42,18 | 40,66 |

Tabla 19.5. Tabla de marcha del préstamo en dólares a 7% anual

El costo financiero después de impuestos es $7\%(1-0,30)=7,9\%$.

Cuando se consideran los impuestos y el tipo de cambio esperado, el costo financiero en dólares resulta ser menor que el costo financiero en pesos: 7,9% versus 8,4%.

Endeudarse en moneda local o en moneda extranjera es una decisión que se encuentra fuertemente sesgada a la evolución esperada del tipo de cambio. Naturalmente, los tipos de cambio esperados, aún cuando se realicen las estimaciones más objetivas y rigurosas, no siempre se cumplen. Hemos señalado en las secciones anteriores que las paridades rara vez se cumplen en un sentido “matemático”, pero eso no quiere decir que no deba prestarse atención

al tipo de cambio real entre las monedas; a la larga, los ajustes se producen, aunque es difícil predecir el momento en que lo harán. El acierto o el error de haberse endeudado en una o en otra moneda se resumen a la verificación *ex post*. No obstante, todavía la empresa puede cubrir el riesgo de tipo de cambio, como explicaremos en la próxima sección.

Cómo cubren las empresas el riesgo cambiario

Las empresas cubren el riesgo cambiario con los contratos de futuros. El futuro es un contrato por el cual ambas partes se comprometen a intercambiar monedas (por ejemplo, pesos por dólares) en una fecha futura y con un precio futuro (tipo de cambio) establecido de antemano a la firma del contrato. Es decir, vencido el contrato se realiza la operación de cambios al precio pactado, independientemente del precio de mercado vigente en ese momento. Esta operación no implica ningún desembolso en el momento de pactar el contrato, pero sí al momento de su ejecución (vencimiento del plazo). Estos contratos son a término, por lo que no se pueden negociar en un mercado secundario. En la práctica es poco común que puedan ser precancelados, salvo acuerdo entre las partes.

Lo más importante de estos contratos es que se conoce de antemano el tipo de cambio con el que se realizarán las operaciones futuras, lo que disipa el factor de incertidumbre asociado a la volatilidad del precio del dólar. Por ello, son instrumentos útiles para las empresas que se dedican al comercio exterior (ventas en dólares y costos en pesos) o que tienen deuda en moneda extranjera pero generan ingresos en pesos.

Existen dos tipos de operaciones *forwards* de acuerdo con su modalidad de liquidación: **Full Delivery Forward (FDF)** o con entrega física de dólares (como los casos comentados) y **Non Delivery Forwards (NDF)** o sin entrega de dólares físicos. En este último caso, los agentes compensan las ganancias o pérdidas cambiarias, que resultan de aplicar la diferencia entre el tipo de cambio pactado a futuro y el tipo de cambio al vencimiento del contrato. Como hemos comentado anteriormente, el diferencial entre el precio de contado y el precio del futuro responde esencialmente a la diferencia existente entre las tasas de interés en pesos y en dólares para el periodo pactado.

Debido a la capacidad que se requiere para asumir riesgos (contraparte), estos contratos son usualmente ofrecidos por los bancos. Existen algunos mitos sobre el funcionamiento de los *forwards*: que son muy caros, que provocan pérdidas o que son complicados de entender. La mejor manera de analizar un *forward* es viéndolo como un seguro. Su precio (prima del seguro) dependerá de las condiciones del mercado. Si no se produce el siniestro (volatilidad) se paga la prima (precio del contrato) y se asume como un costo. Pero si se produce el siniestro (volatilidad) el flujo de caja estará protegido, pues ya se cuenta con un tipo de cambio futuro preestablecido.

El contrato *forward* obliga a las partes a intercambiar los flujos de monedas en el futuro. Otros instrumentos no obligan, pero sí dan el derecho a ejercer la operación si le conviene al cliente. Estas son opciones de divisas, que permiten al cliente tomar ventaja de una posición (compra o venta) a un costo determinado por la prima de la opción. En síntesis, los beneficios de los contratos de futuros son:

- Eliminar el riesgo cambiario.
- Permitir el acceso a mejores condiciones de financiamiento, por poseer flujos más predecibles.
- Asegurar un precio en pesos para una importación para pagar en dólares.
- Financiarse vendiendo dólares, asegurando su precio de recompra (tomador de fondos).

Los directivos deben considerar que si los ingresos están denominados en moneda local y, por otro lado, se tiene una deuda en moneda extranjera, una variación del tipo de cambio puede traer aparejados problemas de “hoja de balance”. Las coberturas se pueden cerrar a corto o mediano plazo pero no a largo, por lo que para proyectos de inversión de largo plazo, el efecto de un desfase potencial entre activos y pasivos en distinta moneda es mayor.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Cómo podemos estimar el tipo de cambio con la teoría de la paridad de la tasa de interés?
2. ¿Cómo podemos estimar la inflación a partir de la PPA?
3. ¿De qué depende el tipo de cambio real?

Resumen

En este capítulo hemos visto cómo la globalización financiera actual determina los vínculos entre las distintas economías y los mercados de capitales. Analizamos cómo están vinculados los indicadores más importantes, tales como la tasa de interés de los *Fed Funds*, la tasa de interés de los bonos del tesoro, el motivo por el cual la Fed orienta la tasa de interés y su posterior repercusión en los mercados y economías emergentes.

Luego describimos una serie de instrumentos tales como la teoría de las paridades, que son útiles para conocer la opinión del mercado acerca de la dirección que puede tomar el tipo de cambio, la inflación y la tasa de interés. Le mostramos cómo proyectar el tipo de cambio esperado, haciendo uso de la teoría de la paridad de la tasa de interés y la evaluación de la consistencia con el tipo de cambio real implícito que surge de esa proyección. El tipo de cambio es una variable de suma importancia en los negocios, ya que su nivel puede tornar inviable o muy rentable un negocio. Finalmente, analizamos la decisión de endeudarse en moneda local o en moneda extranjera.

Preguntas

1. ¿Cuál es el objetivo de la Fed y para qué orienta la tasa de los *Fed Funds*? ¿Cómo lo hace?
2. ¿Cuál es la relación que existe entre la tasa de los *Fed Funds*, la tasa de los bonos del tesoro y la tasa de rendimiento de los bonos de los países emergentes?

3. ¿Qué se entiende por *flight to quality*?
4. ¿De qué depende el nivel del tipo de cambio real?
5. Hace unos años varios países europeos adoptaron como moneda el euro. ¿Qué ocurriría que el valor del euro cambiara frente al dólar de acuerdo con la PPA?
6. ¿De qué depende la decisión de financiarse en moneda doméstica o moneda extranjera?
7. Suponga que se espera que la tasa de inflación en Argentina aumente en forma importante. ¿Cómo afectaría esto a las tasas de interés y al valor de su moneda? ¿Cómo resultaría afectado el rendimiento de un inversor mexicano que invierte en Argentina?
8. ¿Cómo es posible que se sostenga la PPA si el efecto Fisher internacional no lo hace? ¿Por qué podría no mantenerse el efecto Fisher?

Problemas

1. El 31 de agosto de 2007 el dólar cotiza a \$3,19; la tasa de interés que puede ganarse en una inversión en dólares en Estados Unidos es de 4,5% anual y en Argentina es de 7%. Sobre la base de la teoría de la paridad de las tasas de interés, ¿cuál debería ser el tipo de cambio nominal dentro de un año?
2. Con respecto al ejercicio anterior, si se espera una inflación en Estados Unidos de 3% anual, ¿cuál debería ser la inflación en el país emergente para que se cumpla la teoría de la paridad del poder adquisitivo?
3. Si el tipo de cambio nominal se proyecta, para dentro de 10 años, en \$5 por dólar, la inflación en el país emergente en 4% al año y la inflación en Estados Unidos en 2,5% al año, ¿cuál sería el tipo de cambio real resultante para el año 10 con base en el año 0?
4. El 15 de diciembre de 2008 el dólar futuro ROFEX cotizaba a \$ 4,04 para fin de enero de 2009 y el dólar contado cotizaba a \$3,80. ¿Cuál es la tasa de interés nominal anual implícita en dicha cotización?



"He recorrido lo suficiente como para ver resultados empíricos que parecen sólidos hasta que tratas con un país diferente, un método estadístico diferente o un período diferente. Quizá por ello Fischer Black decía que deberíamos depositar la confianza solamente en la lógica y en la teoría, y olvidar los resultados estadísticos".

Bill Sharpe, en *Capital Ideas Evolving*, pag. 94.

Capítulo 20

Valuación de empresas en mercados emergentes

Introducción

El objetivo de este capítulo no es tratar exhaustivamente todos los procedimientos de la valuación de una compañía, puesto que sería necesario un texto completo sobre la disciplina; por el contrario, pretendemos que sea una introducción con una serie de propuestas para el tratamiento de una cantidad importante de particularidades, que se presentan en los mercados emergentes. El término **mercado emergente** fue acuñado en 1981 por Antoine W. Van Agtmael, de la International Finance Corporation, que lo define como una economía de mercado en proceso de desarrollo, con un producto bruto per cápita por debajo de la media de los países considerados. Otras definiciones son un poco más ambiguas, como la del Center for Knowledge Societies, que define a las economías emergentes como “aquellas regiones del mundo que se encuentran experimentando una rápida mejora en sus métodos de información bajo condiciones de parcial industrialización”. Los principales mercados latinoamericanos entran en la definición: hasta diciembre de 2008, El MSCI Emerging Market Index del Banco Morgan Stanley, incluía a Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú dentro de los mercados emergentes¹. La

¹ A menudo, los términos “mercado emergente” y “economías o países emergentes” se utilizan indistintamente. Los mercados que no entran en la definición de “emergente” son considerados mercados de frontera. A principios del año 2009, Morgan Stanley evaluaba la reclasificación de Argentina como mercado de frontera, debido a las trabas recurrentes impuestas a las entradas y salidas de capitales.

profesión en este lugar del mundo utiliza los modelos de valuación como el CAPM y el APT, que fueron estudiados en capítulos anteriores, pero reclama soluciones para tres problemas recurrentes en la práctica profesional de la consultoría:

- a) La ausencia de valores de mercado en la mayoría de las transacciones o valuaciones.
- b) Las dificultades que se presentan para la introducción del riesgo país.
- c) Considerar proyecciones consistentes con las tasas de inflación, el tipo de cambio y las tasas de interés esperadas.

Después de leer este capítulo, usted será capaz de:

- Lidiar con los problemas que aparecen en la valuación de compañías que actúan en mercados emergentes (ausencia de valores de mercado y riesgo país).
- Utilizar la teoría de las paridades para asociar consistentemente la relación entre el tipo de cambio, la tasa de inflación y el tipo de cambio real en las proyecciones.
- Tratar con un caso real de valuación por descuento de flujos y múltiplos comparables.

1. Aspectos particulares de la valuación en mercados emergentes

La falta de valores de mercado es el caso general, y no el caso particular, en la valuación en mercados emergentes; la mayoría de las transacciones involucran empresas sin cotización pública de sus acciones y supera largamente en número a las transacciones con compañías públicas².

La imposibilidad de observar directamente un coeficiente Beta ha conducido a los practicantes a utilizar un coeficiente Beta “comparable”, procurando compañías listadas en mercados desarrollados, pero subsisten dudas en la aplicación de esta metodología. La solución a este problema no es sencilla y no es por falta de argumentos sobre el tema³.

Otro aspecto diferencial es la tasa de variación del PBI, más volátil en las economías emergentes, que suelen atravesar períodos de recesión-recuperación-crecimiento más agudos que las economías desarrolladas⁴. Asociado con este proceso, se encuentra un indicador polémico: la prima por el riesgo país. Su inclusión se fundamenta en que todos los riesgos no son captados en los modelos de valuación como el CAPM. ¿Inclusión de la prima por riesgo país en el costo de capital o escenarios de probabilidad ponderada? En algunos países como Argentina,

² Stanley (2007) señala que este fenómeno también ocurre en Estados Unidos.

³ La investigación sobre el problema del costo de capital ha ocupado a los economistas desde la década del 50. Ya sea con modelos del tipo *market-based* como con aquellos que tratan la ausencia de valores de mercado, el número de *papers* escritos ha sido enorme y, posiblemente, un edificio de diez pisos no alcanzaría para albergar el volumen de papel que han recogido los esfuerzos de los investigadores.

⁴ En una ocasión, un directorio de una multinacional europea comentó que en su compañía están acostumbrados a los ciclos económicos argentinos (¿O deberíamos decir “ciclones”?) y que seguirían invirtiendo en el país. Dijo textualmente: “tenemos claro que Argentina es como la marea”.

este indicador ha superado los 1.000 puntos básicos; naturalmente, su inclusión en estos casos alcanza para tornar inviable muchos proyectos de inversión, pero ¿es correcto incluir directamente el valor “contado” o spot del riesgo país en estas circunstancias?

En el capítulo anterior hemos explicado que las tasas de interés, las tasas de inflación y el tipo de cambio interactúan asociando las variaciones entre ellas. ¿Por qué es importante el tipo de cambio? Para la estimación del costo de capital se utilizan casi siempre insumos nominados en dólares (tasa libre de riesgo, índice accionario para determinar la prima por riesgo de mercado, riesgo país, etc.), debido a la inexistencia o a la menor representatividad que tienen esos mismos conceptos en las economías emergentes. A su vez, si bien las monedas de los países latinoamericanos han atravesado por períodos de apreciación/depreciación real, se encuentran sesgadas a la **devaluación nominal** con respecto al dólar, como demostramos en el capítulo 19. De forma tal que debemos considerar la consistencia entre la moneda en que es proyectado el flujo de fondos y la moneda en que es expresado el costo de capital.

Por supuesto, sabemos que todas estas cuestiones son controvertidas y que seguirá existiendo margen para el debate. En este capítulo tratamos de dar algunos puntos de referencia para ayudar a responder estos interrogantes. En la sección 2 se desarrolla la adaptación de un caso real donde se conduce una valuación en un mercado emergente, aplicando la metodología propuesta.

Marco general de la valuación

El marco general donde se desarrolla un proceso de valuación sigue un proceso, como se muestra en la figura 20.1, que iremos describiendo a lo largo de este capítulo.

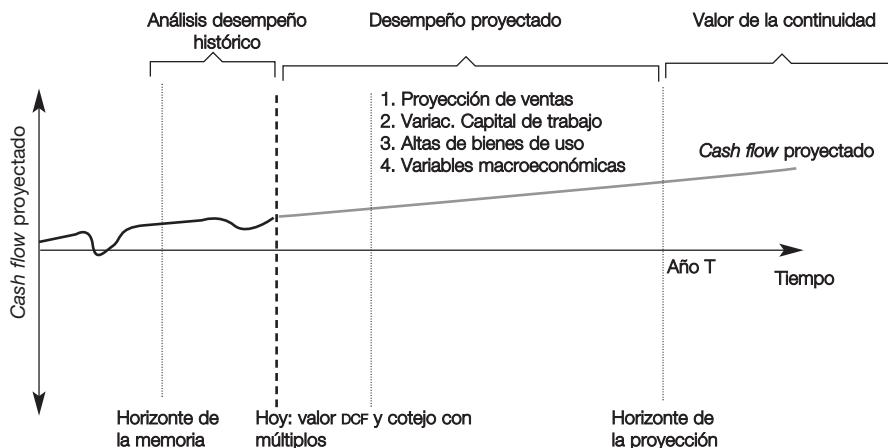


Figura 20.1. Proceso de valuación de una compañía

Normalmente, el proceso de valuación de una compañía comienza con el análisis de la información histórica que se encuentra contenida en los estados financieros. Si bien no hay una regla en este punto, lo importante es analizar el grado de homogeneidad del ambiente en el que se ha desempeñado la compañía durante el “horizonte de la memoria” antes que analizar un período histórico muy largo. Períodos de fuerte contracción o expansión macroeconómica, una crisis internacional o cualquier otro hecho que pudiera haber tenido un impacto no recurrente, debe ser tenido en cuenta en el análisis de los indicadores de desempeño tales como ventas, márgenes de utilidad, rotación de créditos y otros⁵. O un suceso nuevo, como la entrada de un competidor o la caída de una patente, que no tuvo impacto en el pasado, debería ser considerado en las proyecciones futuras.

El pasado a veces es un buen punto de referencia, pero debemos tener cuidado. Por ejemplo, basar el desempeño futuro de una compañía que ha sido mal administrada en el pasado, muy probablemente sea una mala idea. La vida puede ser entendida hacia atrás, pero deberemos vivir en el futuro⁶.

Horizonte de la proyección del flujo de fondos

La proyección del flujo de fondos involucra dos períodos: un período explícito y el valor de la continuidad o valor terminal. Este último fue explicado en el capítulo 11, de modo que aquí nos concentraremos en las características del período explícito, donde es posible distinguir dos circunstancias:

- a) Negocios en períodos de maduración: se caracterizan por una etapa de fuerte crecimiento (biotecnología, negocios que involucran la adopción de nuevas tecnologías, etc.). En general, las proyecciones asumen un fuerte crecimiento en el mediano plazo (cuatro o cinco años) para disminuir paulatinamente debido a la aparición de competidores y productos sustitutos. Dicho período se denomina “competitivo”. Generalmente, en este período los rendimientos superan el costo de capital y la compañía crea valor.
- b) Negocios maduros: sus tasas de crecimiento son menores y atraviesan los vaivenes del nivel de actividad económica (por ejemplo, empresas de servicios públicos, automotrices, construcción, etc.). Las proyecciones muestran crecimientos apenas superiores a la tasa de crecimiento del PBI. Para estas compañías es más difícil crear valor para los accionistas, ya que no cuentan con la ventaja de ser los primeros en el negocio.

En el capítulo 11 tratamos el horizonte de la proyección en la evaluación de proyectos. Salvo para los casos de proyectos que tienen una vida definida, los principios para determinar el horizonte de la proyección del flujo de fondos en la valuación de una compañía en marcha son los mismos. En la práctica de la consultoría se utiliza muy a menudo un período de diez años y, con menor fre-

⁵ Por ejemplo, en Argentina, durante la recesión del año 2002, los días de venta crecieron 60% en la industria de los supermercados. Si las proyecciones prevén una recuperación de la macroeconomía, también debería considerarse una mejora en este indicador, tal vez para volver a una media observada históricamente.

⁶ Suponga que estamos ubicados a fines del año 1999 y debemos proyectar el desempeño de Molinos Río de la Plata en Argentina, cuando fue adquirida por Pérez Companc. ¿Le parece bien utilizar los indicadores del desempeño histórico para proyectar el futuro?

cuencia, períodos menores. Los libros sobre valuación generalmente usan ejemplos con períodos de diez años. La literatura no se ha ocupado mucho sobre este tema; antes de comentar nuestra propuesta, refresquemos brevemente algunos puntos de referencia tratados en el capítulo 11:

- 1) Extender la proyección hasta que el flujo de caja se haya “normalizado”. Si las ventas varían, también varían las exigencias de inversión neta; por ello, es conveniente extender el horizonte de la proyección hasta que la tasa de crecimiento se acerque a la tasa de crecimiento del PBI. Más allá de este punto, el valor de la continuidad de la compañía es captado con la fórmula de la perpetuidad.
- 2) Un supuesto teórico que se adopta a menudo es que en el largo plazo, con la entrada de competidores y productos sustitutos, el rendimiento de los recursos irá convergiendo al costo de capital. En ese caso, la inversión nueva de la compañía debería converger a la depreciación de los activos fijos.

Nuestra propuesta se inclina, en general, por realizar proyecciones a diez años por los motivos que exponemos a continuación.

- 1) **Duration:** En las valuaciones, generalmente, se utiliza como rendimiento libre de riesgo la TIR del *treasury bond* de Estados Unidos con vencimiento a diez años. Naturalmente, se logra un mejor emparejamiento con la vida media ponderada del flujo de caja del negocio cuando éste es proyectado a diez años. La figura 20.2 muestra que las duraciones de ambos activos son similares cuando el FCF es descontado con un WACC de 14%. La duración de un índice de acciones también es similar⁷.

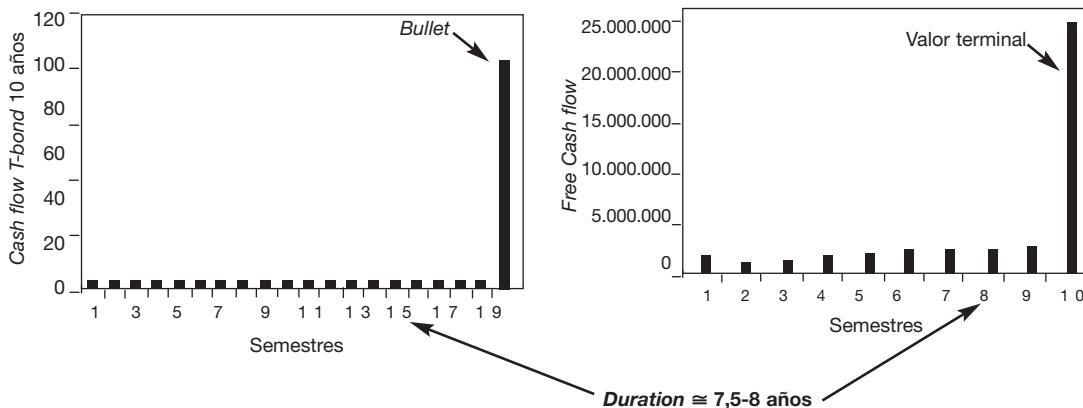


Figura 20.2. Duration del título libre de riesgo y del free cash flow

⁷ También se logra un mayor emparejamiento con la *duration* del índice de acciones utilizado en la fórmula del CAPM. Se puede demostrar que la *duration* de un flujo perpetuo es $(1+ke)/ke$; si $ke= 15\%$, la *duration* de la perpetuidad es igual a $1,15/0,15=7,7$.

- 2) **Incidencia del Valor Terminal en el valor de la compañía.** Cuando las valuaciones se realizan utilizando un flujo de fondos de cinco años, el valor terminal suele representar alrededor de 60% del valor de la compañía. En cambio, al utilizar el período de diez años, este porcentaje se reduce a 35/40%. Aunque este efecto se debe exclusivamente a la incidencia del interés compuesto, desde el punto de vista de una negociación, luce mejor que el valor de la compañía esté amparado en su mayor parte por una proyección explícita y no por una fórmula.
- 3) **Normalización del Flujo de Caja.** Proyectar diez años antes que cinco produce una convergencia más suave a la tasa de crecimiento de largo plazo utilizada en la fórmula del valor terminal (normalmente, PBI más inflación internacional). Una proyección de ventas, reduciendo suavemente su crecimiento a 7/6% nominal en el décimo año, para luego caer a 3/4% nominal, es más consistente que realizar proyecciones a cinco años con crecimientos que van desde dos dígitos para caer a 3/4% en el período del valor terminal.
- 4) **Los errores de pronóstico del flujo de caja se compensan en el tiempo.** Cuando las proyecciones son contrastadas *ex post*, es natural que se sobreestime o subestime el desempeño proyectado, tal como se muestra en la figura 20.3. Cuando se tiene en cuenta este hecho creemos que la metodología DCF tiene dos aspectos buenos:
- El valor de los errores es mayor cuanto antes se produzcan, pero afortunadamente la capacidad de predicción es mayor al principio. La capacidad de predicción disminuye en el futuro, pero el valor presente de los errores también disminuye; 1 peso de error dentro de veinte años, descontado a 15%, hoy vale 6 centavos⁸.

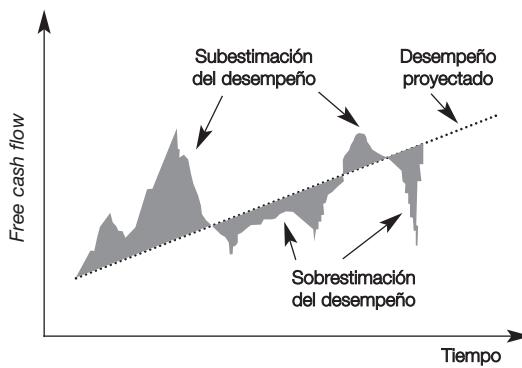


Figura 20.3. Los errores de pronóstico del flujo de caja

Cálculo del valor terminal

El valor terminal es uno de los tres componentes, junto con el flujo de fondos del período explícito y el costo de capital, más importantes en la valuación por DCF y fue tratado en detalle en el

⁸ $(1,15)^{-20}=0,06$.

capítulo 11, por lo cual remitimos al lector a su lectura. Recuerde que éste es estimado con la fórmula de la perpetuidad o con un múltiplo de EBITDA.

¿Flujos nominales o en moneda constante?

En el capítulo 11 dijimos que debíamos ser coherentes con la inflación; si proyectamos flujos nominales, el costo de capital debe ser nominal; si proyectamos los flujos en moneda constante, el costo de capital debe ser despojado del componente de inflación, es decir, debemos utilizar un costo de capital real.

El flujo de fondos de la empresa varía según:

- a) La tasa de variación de precios, o *markup*, que la compañía aplica a sus productos.
- b) La tasa de variación de precios por los servicios que demanda la empresa y el *markup* que aplican sus proveedores a los insumos que adquiere.
- c) La tasa de variación de unidades vendidas o variación real de cantidades.

En un mundo ideal, si los precios entre las empresas reflejan la inflación general, la valoración con flujos nominales o con flujos reales conduciría a idénticos resultados. De otro modo, los cambios en precios relativos impactarían en el valor. Por ello, siempre que sea posible, proponemos utilizar flujos nominales, ya que obligan a establecer pronósticos de cantidades y evolución de precios que, a su turno, obligarán a un chequeo de consistencia.

¿Dólares o moneda doméstica?

En el capítulo anterior vimos que los países latinoamericanos han exhibido mayor inflación que Estados Unidos y una tendencia a la devaluación nominal de sus monedas frente al dólar. El problema ha sido reconocido en la práctica profesional y, en general, se han planteado dos formas de calcular el valor de un proyecto o empresa que actúa en un mercado emergente:

- 1) Estimar el flujo de fondos y el costo de capital en moneda doméstica, agregando a este último una prima por la inflación diferencial con respecto a la inflación internacional (generalmente, la inflación de Estados Unidos).
- 2) Estimar el flujo de fondos y el costo de capital en moneda extranjera (generalmente, en dólares).

La alternativa 1 permite a la gerencia trabajar con las premisas de cantidades y precios que elaboran cotidianamente, con la que se encuentran más familiarizados. La ventaja de este método es que evita realizar pronósticos sobre el tipo de cambio para cada año.

En la alternativa 2, primero se estiman los flujos de fondos en la moneda doméstica y luego se convierten al tipo de cambio esperado para cada año, normalmente utilizando la teoría de la paridad de la tasa de interés, que fue explicada en el capítulo 19. Luego, el flujo de fondos en dólares es descontado con un costo del capital en dólares para obtener su valor presente. Este procedimiento se justifica por los siguientes motivos:

- Tanto los inversores extranjeros como los inversores domésticos desean medir los rendimientos en una moneda dura, debido a la mayor inflación y al sesgo a la devaluación que tienen las monedas de los países emergentes frente al dólar o el euro.
- Los insumos del modelo CAPM, que es el más utilizado para estimar el costo de capital, se encuentran todos nominados en dólares. Por lo tanto, si se usa un costo de capital en dólares, debería utilizarse un flujo de fondos en la misma moneda.
- La estimación del tipo de cambio futuro es muy importante cuando la inversión y su flujo de fondos futuro se planifican en una moneda extranjera. Si bien las ventas se cobran en moneda doméstica, y posiblemente también la mayoría de las erogaciones, el flujo de fondos en dólares para cobrar en el futuro depende de la evolución del tipo de cambio nominal.

Este método obliga a realizar pronósticos para el tipo de cambio esperado para cada año e indirectamente sobre el tipo de cambio real, ya que si se cumple la PTI, inmediatamente surge una tasa de inflación implícita para que se cumpla la teoría de la paridad del poder adquisitivo. Desde el punto de vista de la consistencia entre las tasas de inflación, las tasas de interés y el tipo de cambio esperado, **establecer un chequeo sobre el tipo de cambio real que resulta de la proyección es más importante que la propia estimación del tipo de cambio nominal, debido a la interacción inflación-tipo de cambio**.

¿Siempre se cumple la teoría de la paridad de la tasa de interés? En el capítulo 18 explicamos que pueden existir períodos en los cuales la PTI no se verifica, pero que aplica mejor cuando el tipo de cambio real se encuentra en equilibrio. El tipo de cambio real no sólo es función del tipo de cambio nominal y de la evolución de los precios internos y externos. Depende también de un conjunto de fuerzas macroeconómicas como los movimientos de capitales, el superávit fiscal y la productividad de los factores⁹.

¿Es mejor proyectar en moneda doméstica o en dólares? Veremos que cuando se cumplen las teorías de la paridad del poder adquisitivo y de la tasa de interés, ambos métodos conducen al mismo resultado.

Veamos un ejemplo. La compañía Acapulco fabrica laminados plásticos y se desempeña en “Latam”, una economía emergente. Sus expertos financieros evalúan un proyecto de ampliación. Las proyecciones del flujo de caja libre se realizan por un período de cinco años¹⁰ en la moneda doméstica y aparecen en la tabla 20.1.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Free cash flow (\$) | -40 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 |
| Valor terminal | | | | | | 240 |
| FCF + Valor terminal | -40 | 15 | 16 | 18 | 19 | 260 |

Tabla 20.1. Free cash flow en millones de pesos

⁹ Para una mayor discusión sobre el tipo de cambio real, véase López Dumrauf (2008).

¹⁰ Usamos cinco años por convención, en este ejemplo solamente queremos evidenciar la metodología.

El valor terminal en pesos es calculado con la fórmula de la perpetuidad creciente, utilizando el WACC en pesos y la tasa de crecimiento nominal en pesos del país emergente ($G_{EMERGENTE}$). El WACC en pesos resulta ser 14,67% y su obtención se explica seguidamente. La tasa de crecimiento para un flujo de fondos en pesos puede obtenerse a partir de los supuestos de inflación y crecimiento real para el país emergente. Para ello, podemos suponer que el crecimiento real de la economía será similar en el largo plazo al de Estados Unidos, pero con una mayor inflación, que es el caso verificado en los países latinoamericanos. Por ejemplo, si la tasa de crecimiento real esperada en Estados Unidos fuera $g_{EE.UU.} = 1\%$ y la inflación esperada fuera de 2%, luego la tasa de crecimiento nominal en ese mismo país sería aproximadamente la suma de la tasa real y la inflación, $G_{EE.UU.} = 3\%$. Suponiendo que la tasa de inflación esperada del país emergente fuera de 4,8% –en las próximas secciones le enseñaremos cómo obtenerla a partir de la interacción de las paridades–, para obtener la tasa de crecimiento nominal en moneda doméstica simplemente ajustamos la tasa de crecimiento nominal en Estados Unidos (que contiene la inflación esperada en ese país) por la diferencia de inflación del país emergente y Estados Unidos, expresada a partir del cociente entre dichas tasas:

$$G_{EMERGENTE} = (1 + g_{EE.UU.}) \frac{(1 + \pi_{EMERGENTE})}{(1 + \pi_{EE.UU.})} - 1 = (1,03) \frac{(1,0481)}{(1,02)} = 5,83\%$$

Valuación en dólares

Como la moneda del país emergente se encuentra sesgada a la devaluación frente al dólar, los expertos entienden que deben convertir el flujo original en pesos a dólares, utilizando un procedimiento objetivo. Para ello cuentan con los rendimientos de los bonos emitidos por “Latam” en pesos y en dólares. Comparando los rendimientos entre ambos bonos del mismo emisor, y asumiendo que se cumple la teoría de la paridad de la tasa de interés, podemos despejar el tipo de cambio esperado por el mercado.

Para facilitar el razonamiento, supondremos que las curvas de rendimientos en dólares y en moneda doméstica se encuentran en posición horizontal o *flat*, de manera que la diferencia entre rendimientos en bonos y pesos es igual para todos los años. Más adelante, cuando tratemos un caso real, explicaremos cómo lidiar con curvas que exhiben diferentes pendientes.

Los datos para la estimación del costo de capital, la inflación esperada en Estados Unidos y el tipo de cambio de contado son los siguientes:

| | |
|---|------|
| TIR USTB (Rendimiento bono de la tesorería americana) | 5% |
| Rendimiento bono del país emergente (en moneda doméstica) | 12% |
| Rendimiento bono del país emergente (en U\$S) | 9% |
| Tipo de Cambio contado | 3,45 |
| Inflación esperada EE.UU. | 2,0% |

Si se cumple la teoría de la paridad de las tasas de interés, el tipo de cambio esperado en el país emergente dentro de un año será:

$$F_t = TC_0 \frac{(1 + i_{\$})}{(1 + i_{USS})} = 3,45 \frac{1,12}{1,09} = 3,54$$

Con los datos del tipo de cambio esperado y la tasa de inflación esperada en Estados Unidos, podemos despejar la tasa de inflación en el país emergente, que sería congruente con la teoría de la paridad del poder adquisitivo:

$$\frac{TCN_1}{TCN_0} = \frac{(1 + \pi_{EMERGENTE})}{(1 + \pi_{EE.UU.})} = \frac{(3,54)}{(3,45)} = \frac{(1 + \pi_{EMERGENTE})}{1,02}$$

Despejando, resulta $\pi_{EMERGENTE} = 4,81\%$

Con estos datos, suponiendo que la tasa de devaluación de la moneda del país emergente se mantenga, podemos convertir el flujo de fondos expresado en pesos a dólares con el tipo de cambio esperado para cada año.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FCF + Valor terminal (\$) | -40 | 15 | 16 | 18 | 19 | 260 |
| Tipo de cambio | | 3,54 | 3,64 | 3,74 | 3,85 | 3,95 |
| FCF + Valor terminal (U\$S) | -11,59 | 4,23 | 4,39 | 4,81 | 4,94 | 65,68 |

Tabla 20.2. Free cash flow en millones de dólares

Los datos para calcular el costo de capital son los siguientes:

TIR USTB=5%; Market Risk Premium=7%; Beta=1,1; Riesgo país=400 puntos básicos (4%); Kd (en dólares)=10%; D/V=25%; $t=35\%$.

Con estos datos podemos calcular el costo de capital del accionista y el WACC en dólares:

$$ke = 5\% + 7\% \times 1,1 + 4\% = 16,70\%.$$

$$WACC_{USS} = kd(1 - t) \frac{D}{D + E} + ke \frac{E}{D + E} = 10\%(1 - 0,35) \times 0,25 + 16,70\% \times 0,75 = 11,60\%$$

Finalmente, el FCF en dólares es descontado con el WACC de 11,60% y se obtienen los valores DCF y VAN en dólares: DCF (U\$S)=51,90 millones; VAN (U\$S)=40,31 millones (51,90 millones menos la inversión inicial de U\$S 11,59 millones).

Valuación en moneda doméstica

La alternativa consiste en descontar el *free cash flow* en pesos con un WACC expresado en pesos. Si se verifica la teoría de la paridad de la tasa de interés, la diferencia entre el WACC en pesos y el WACC en dólares se explica por la diferencia entre los rendimientos de los bonos del país emergente, emitidos en moneda doméstica y en dólares:

$$\frac{(1 + i_{\$})}{(1 + i_{USS})} = \frac{(1 + WACC_{\$})}{(1 + WACC_{USS})}$$

Reemplazando en la fórmula anterior, tenemos:

$$\frac{(1 + i_{\$})}{(1 + i_{\text{USS}})} (1 + \text{WACC}_{\text{USS}}) - 1 = \text{WACC}_{\$}$$

$$\frac{(1,12)}{(1,09)} (1,116) - 1 = 14,67\%$$

Note que el WACC en dólares es ajustado por el cociente entre la tasa de interés en pesos y la tasa de interés en dólares, para obtener el WACC en pesos. Luego calculamos el valor DCF y el VAN en pesos, con un WACC expresado en pesos de 14,67%:

$$\begin{aligned} \text{DCF } (\$) &= 179,07 \text{ millones; } \text{VAN } (\$) = 139,07 \text{ millones} \\ &(179,07 \text{ millones menos la inversión inicial de } \$ 40 \text{ millones}) \end{aligned}$$

Finalmente, podemos comprobar la equivalencia entre ambos procedimientos cuando el costo de capital es ajustado correctamente. Si dividimos los valores obtenidos en pesos por el tipo de cambio de contado, obtenemos los mismos valores en dólares que resultaban de descontar el flujo de fondos en dólares con el costo de capital en dólares:

$$\text{DCF (U\$S)} = 179,07 / 3,45 = 51,90 \text{ millones; } \text{VAN (U\$S)} = 139,07 / 3,45 = 40,31 \text{ millones}$$

Ambos métodos conducen al mismo resultado cuando el costo de capital en pesos es ajustado por la inflación diferencial. A nuestro juicio, proyectar el flujo de fondos en dólares posee algunas ventajas:

- 1) Al proyectar inicialmente el flujo de fondos en moneda doméstica, se utilizan datos de precios y cantidades con los que opera el negocio y con los que la gerencia está acostumbrada a trabajar.
- 2) Conversión en dólares con un procedimiento objetivo: consistencia entre la moneda del flujo de caja y el costo de capital.
- 3) Tiene en cuenta el momento en que se cobrarán los pesos para luego convertirlos a dólares, evitando errores de sobreestimación¹¹.
- 4) Obliga a realizar chequeos de consistencia: tipo de cambio real implícito de la proyección, tasas de interés domésticas frente a tasas de interés en dólares, tasas de crecimiento real y tasas de inflación frente al crecimiento proyectado en cantidades y precios en las ventas de la compañía.

¹¹ Por ejemplo, cuando se estima el valor DCF, trabajando con flujos en pesos, y luego se divide éste por el tipo de cambio de contado se sobreestima el valor cuando la moneda del país se encuentra sesgada a la devaluación frente al dólar, salvo que se incluya una prima por la inflación diferencial.

Una cuestión controvertida: ¿cómo introducir el riesgo país?

Para seguir con nuestro ejemplo de la sección anterior, supongamos que de repente el riesgo país de Latam aumenta a 900 puntos básicos; los directivos de Acapulco han evaluado el proyecto de inversión sumando el riesgo país spot o “corriente”, que en ese momento era de 400 puntos básicos. Pero se produce una crisis en Latam y el riesgo país trepa a 900 puntos básicos. Los directivos debaten si corresponde sumar el riesgo país en la tasa de descuento y volver a estimar el Valor Actual Neto. Si el riesgo país es sumado en la tasa, el VAN pasa de U\$S 40,31 millones a U\$S 26,80 millones, una disminución de casi 34%. Inmediatamente, se inicia un debate acerca de la procedencia de sumar el riesgo país “spot” en el costo de capital. Uno de los analistas argumenta que hoy el indicador riesgo país de “Latam” refleja el riesgo de impacto del Gobierno y que este riesgo está disociado del verdadero riesgo de la empresa, cuyos “fundamentos” no han sido afectados. En vez de sumar el riesgo país en el costo de capital, propone diseñar dos escenarios económicos de probabilidad ponderada:

- 1) Un escenario donde se revierte la situación actual y se produce una entrada de capitales, se expande la actividad económica y el flujo de fondos en dólares aumenta en 10%.
- 2) Un escenario de recesión, donde el flujo de fondos disminuye en 20%.

Comienza el debate en torno a qué probabilidad habría que asignarle a cada escenario, hasta que, de repente, se propone despejar las probabilidades implícitas que deberían tener los dos escenarios para arribar al mismo resultado que se obtiene sumando el riesgo país corriente en el costo de capital.

Si usted está acompañando el cálculo con una planilla de tipo Excel, puede utilizar la herramienta “Solver”; la sorpresa es que la probabilidad implícita para el escenario recesivo es de 85%.

| 1) Entrada de capitales y expansión Prob. Implícita: 15% | | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cash Flow (U\$S) | -10,0 | 4,7 | 4,8 | 5,3 | 5,4 | 57,2 | |
| DCF | 52,24 | | | | | | |
| 2) Recesión Prob. Implícita: 85% | | 0,8 | | | | | |
| Cash Flow (U\$S) | -10,0 | 3,4 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 41,6 | |
| DCF | 37,99 | | | | | | |

Tabla 20.3. El riesgo país modelizado en escenarios económicos

En el capítulo 8 explicamos que la introducción del riesgo país directamente en el costo de capital no tiene un abolengo respetable desde el punto de vista académico. También le dijimos que hay riesgos que son muy difíciles, o imposible, de entronizar en el flujo de efectivo. Por ejemplo, piense en una regulación que introduce el Gobierno prohibiendo la exportación de una *commodity*. ¿Cómo incluir el riesgo de una prohibición de exportar? ¿Cómo incluir el riesgo de expropiación en el análisis de escenarios? Más aún, ¿cómo imaginarse todos estos riesgos al diseñar los escenarios?

A favor de sumar el riesgo país en la tasa de descuento, puede argumentarse que éste es un dato observable directamente. Pero puede conducir a probabilidades “contra-intuitivas”, como en el ejemplo de Acapulco, cuando se calcula la probabilidad implícita de cada escenario para obtener el mismo valor que resulta de incluir el riesgo país corriente en la tasa de descuento. No es frecuente asignar 85% de probabilidad al escenario “negativo”, al menos en situaciones normales. Usted no llevaría un proyecto adelante si hay una probabilidad de 85% de que el proyecto fracase y, seguramente, tampoco lo llevaría adelante si en el costo de capital suma 900 puntos básicos.

Los riesgos económicos, políticos e institucionales siempre operan, aún cuando el riesgo de crédito sea bajo, y por ello se exigen rendimientos mayores a los bonos de los países emergentes¹². Cuando el riesgo país se ubica por debajo de los 500 bps, no existe percepción de una cesación de pagos; la curva de rendimientos tiene pendiente positiva y los negocios funcionan. En cambio, cuando el riesgo país supera la barrera de los 500/600 bps, el clima económico se enrarece y aumenta la salida neta de capitales. Cuando supera la barrera de los 1.000 puntos básicos, los inversores comienzan a percibir el riesgo de *default*. En estas circunstancias, creemos que existen razones para no sumar directamente el riesgo país spot al costo de capital, que explicaremos a continuación.

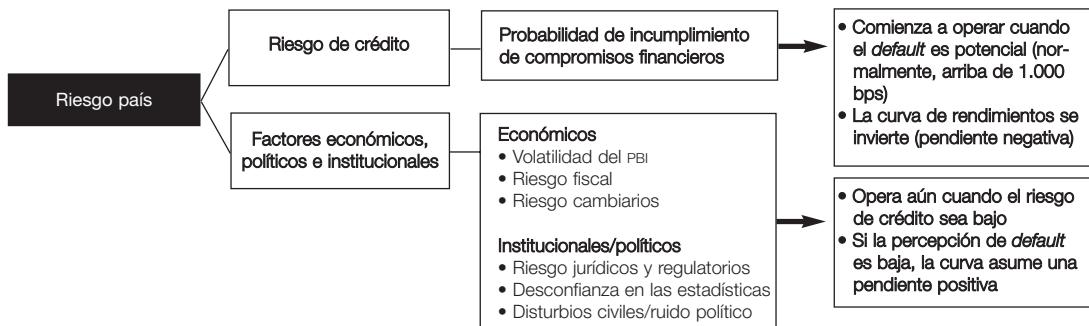


Figura 20.4. Factores del riesgo país

La primera razón es que, cuando hay percepción de default, los inversores no deciden la compra de un bono a partir de la TIR, sino que estiman el valor que puede recibirse si el bono sufriera una quita del capital¹³. Por ello, en los mercados se habla de “precios de *default*” cuando éstos cotizan a paridades muy bajas. Por ejemplo, en el caso de los bonos argentinos, la tasa de descuento que iguala el precio con el valor esperado para recibir dentro de unos años, suponiendo una quita de 50/60%, arroja un riesgo país mucho menor que los 1.800 bps que media JP Morgan durante diciembre de 2008¹⁴.

¹² Las automotrices europeas suelen sumar una prima para inversiones en una determinada región; por ejemplo, para un proyecto que ha de desarrollarse en Sudamérica se suma entre 4 y 5 puntos porcentuales al WACC de la matriz. De esa forma, si el costo de capital en Europa fuera del 9%, a la inversión en Sudamérica se le exigiría 13/14%.

¹³ En Argentina, cuando se percibió una probabilidad de default, las TIR de los bonos alcanzaron rendimientos “ficticios” de 50% en dólares. Si el *default* se produce, obviamente el rendimiento sería menor; caso contrario, el rendimiento también sería menor, ya que la reinversión del flujo de caja se produciría a una TIR más baja.

¹⁴ Si usted comprueba el cálculo con los bonos en dólares en aquella fecha, suponiendo una quita de 50%, verá que la tasa implícita de rendimiento se encontraba alrededor de 10%, lo cual significaba un riesgo país de 600 bps.

La segunda prueba puede buscarse en el cambio que tuvo el riesgo país cuando Argentina consiguió renegociar exitosamente el canje de deuda, el 5 de mayo de 2005: Al día siguiente, el riesgo país descendía de 6.700 a 912 bps y, quince días después, descendía aún más para flotar cómodamente cerca de los 460 bps. Esto nos dice que cuando los inversores ya no perciben riesgo de impago, el riesgo país se ubica rápidamente debajo de los 1.000 puntos básicos. En la figura 20.5 se señalan algunos eventos que modificaron el riesgo argentino entre mayo de 2005 y mayo de 2009.

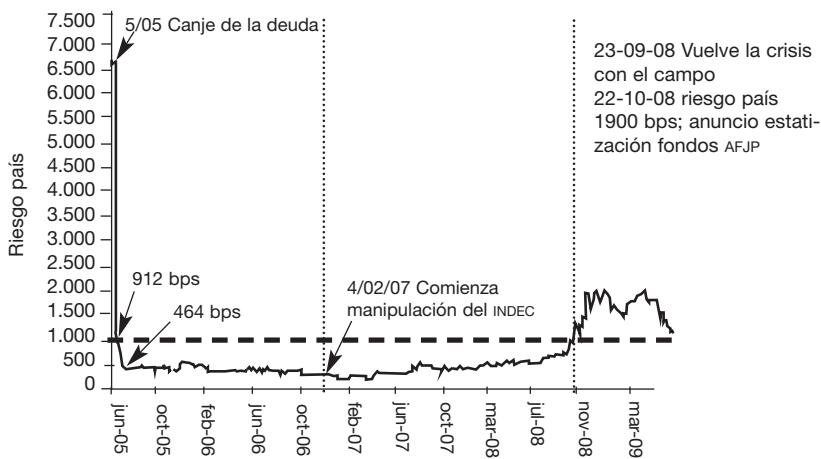


Figura 20.5. Evolución del riesgo país de Argentina luego de la salida del default

Sumar el riesgo país corriente al costo de capital implica asumir que los riesgos que afectan a los bonos soberanos afectan por igual a la compañía. Hay otras complicaciones técnicas, tales como la *duration*, que ya mencionamos en el capítulo 8. Algunos argumentan que el riesgo país pone un piso al costo del crédito, pero en Argentina se han dado situaciones que contradicen esta afirmación¹⁵. Además, como fue explicado en el capítulo 8, no todas las compañías sufren el riesgo país de la misma forma. La introducción del riesgo país en situaciones límite es un asunto controversial. Si ha de sumarse en el costo de capital, sugerimos una solución de compromiso que tenga en cuenta estos cuatro factores:

- 1) La tasa implícita que los inversores demandan de un bono soberano cuando se percibe riesgo de *default* y una quita del capital en el futuro.
- 2) No mirar solamente los rendimientos spot; tenga en cuenta cuál ha sido el riesgo país promedio en un horizonte largo, por ejemplo diez años.
- 3) Los rendimientos que pagan los bonos en dólares emitidos por la compañía o, en su defecto, los rendimientos de los bonos en dólares, que corresponden a una determinada calificación del riesgo en función de un indicador como EBITDA/servicios de la deuda.

¹⁵ Varias compañías han conseguido dinero a un costo inferior al del Gobierno argentino.

- 4) Como un ejercicio de consistencia, calcule las probabilidades implícitas para que, con la metodología de escenarios de probabilidad ponderada, se alcance el mismo resultado que se obtiene sumando el riesgo país spot.

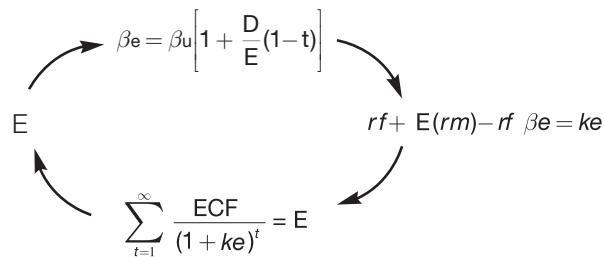
¿Cómo estimar el costo del capital del accionista cuando no hay valores de mercado? El problema de la circularidad

Como la mayoría de las transacciones de compraventa en los mercados emergentes se realizan con empresas de capital cerrado, un problema recurrente es la ausencia de valores de mercado, necesarios para poder estimar un coeficiente Beta y utilizar el modelo CAPM. A su vez, si ha de calcularse un WACC, también se requieren valores de mercado para la deuda financiera¹⁶.

Cuando no podemos observar directamente un Beta, el inconveniente es sorteado utilizando la **técnica del comparable**. Como fue explicado en el capítulo 8, el procedimiento consiste en identificar empresas similares a la empresa “objetivo”, con cotización de sus acciones en mercados de capitales desarrollados, generalmente compañías listadas en la Bolsa de Estados Unidos, que se desempeñen en la misma industria¹⁷. Generalmente, es armado un set de compañías y luego el Beta promedio del set es desapalancado, utilizando la estructura de capital y la tasa marginal de impuesto a las ganancias:

$$\beta_e = \frac{\beta_u}{1 + \frac{D}{E}(1-t)}$$

Pero luego es necesario reapalancar el Beta desapalancado con la estructura de capital de la compañía objetivo y su tasa marginal de impuesto a las ganancias. Y aquí aparece el “problema de la circularidad”: El valor de mercado de las acciones (E) es un insumo necesario en la fórmula del Beta apalancado que, a su vez, es necesario para determinar el costo de capital accionario (k_e) en la fórmula del CAPM. Al mismo tiempo, el flujo de fondos del accionista, descontado con k_e , debe generar el mismo valor de mercado de las acciones “E” utilizado en la fórmula del Beta:



¹⁶ Si las obligaciones de la compañía cotizan cerca de su valor, suele utilizarse como aproximación el valor de libros de la deuda financiera.

¹⁷ Los Betas que observamos directamente, en general, son de empresas que tienen deuda financiera y, por lo tanto, son apalancados. Solamente podemos observar directamente un Beta desapalancado cuando la compañía no tiene deuda financiera.

El valor de la compañía, si es utilizado el método del *free cash flow*, surge del descuento de éste con el WACC:

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1 + WACC)^t}$$

Finalmente, debe verificarse que $E = V - D$.

Por lo tanto, con el valor de E debe satisfacer simultáneamente las siguientes ecuaciones:

$$\beta_e = \beta_u \frac{D}{E} (1-t) \quad [1]$$

$$ke = rf + E(rm) - rf \beta_e \quad [2]$$

$$WACC = kd(1-t) \frac{D}{E + D} + ke \frac{E}{E + D} \quad [3]$$

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1 + WACC)^t} \quad [4]$$

$$E = V - D \quad [5]$$

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{ECF_t}{(1 + ke)^t} = E \quad [6]$$

A continuación, describiremos algunas alternativas que se utilizan para eludir este inconveniente. Luego explicaremos nuestra propuesta para resolver este problema en la práctica.

El valor de libros de las acciones

Un procedimiento mucho menos consistente, es la utilización directa del valor de libros de las acciones como aproximación a su valor justo o intrínseco en la fórmula del WACC. Ya hemos comentado en el capítulo 4 las múltiples razones por las cuales los valores de libros de las acciones no reflejan sus valores intrínsecos y aclaramos que la contabilidad no fue creada para darnos el valor de la compañía. Para un chequeo inmediato de esta afirmación, podemos observar los múltiplos Precio/Valor de libros (*Price/Book Value*). En la tabla 20.4 se muestran 1.922 casos, que incluyen empresas latinoamericanas y de Estados Unidos. El 88% exhibía múltiplos P/VL mayores a 1 y en todos los países el valor de mercado fue superior al valor de libros.

| | EE.UU. | Argentina | Brasil | Colombia | Chile | México | Perú | Venezuela | Total | % |
|----------|--------|-----------|--------|----------|-------|--------|------|-----------|-------|-----|
| P/VL > 1 | 1156 | 42 | 227 | 12 | 110 | 78 | 48 | 13 | 1686 | 88% |
| P/VL < 1 | 46 | 29 | 114 | 0 | 12 | 15 | 15 | 5 | 236 | 12% |
| Total | 1202 | 71 | 341 | 12 | 122 | 93 | 63 | 18 | 1922 | |

Tabla 20.4. Múltiplos Precio/Valor de libros a diciembre de 2008

Difícilmente, el valor de libros de las acciones pueda ser un buen sucedáneo de su valor justo. Vamos ahora a ver otro argumento, que es utilizado con mayor frecuencia.

La estructura de capital “objetivo”

En la práctica, la ausencia de valores de mercado es generalmente resuelta asumiendo una hipótesis heroica: la compañía mantendrá una estructura de capital “objetivo” en el futuro.

De esta forma, algunos practicantes resuelven el problema asumiendo que la empresa mantendrá cierta relación de endeudamiento $L = D/D+E$ constante en el futuro y, en todo caso, si hoy no exhibe dicha relación, se moverá rápidamente hacia ella. Suponer una estructura de capital constante, implica re-balancearla periódicamente, ya que, independientemente de que no se modifique por imperio de una decisión de la gerencia, el desempeño de la empresa, por sí solo, modificaría la relación $D/D+E$ ¹⁸.

¿Es consistente el argumento de la estructura de capital “objetivo”? Un estudio conducido por Delfino (2006) muestra que los rendimientos de las acciones son los determinantes de primer orden de los ratios de endeudamiento. Las evidencias recogidas sugieren que las empresas argentinas no emiten ni rescatan deuda y capital para contrarrestar los efectos mecánicos que generan los rendimientos de las acciones en los ratios de deuda¹⁹. Además, un valuador profesional debería corroborar la consistencia de este argumento, verificando si el valor de libros de la deuda financiera (D_{VL}) es similar al que resulta de multiplicar el valor intrínseco de la compañía (V) –que surge de la valuación por DCF– por la relación $D/(D+E)$ predefinida:

$$D_{VL} = V \frac{D}{D + E}$$

En la práctica, raras veces el valor de libros de la deuda financiera verifica esta relación –y si lo hace, lo más seguro es que sea por casualidad–, lo que arroja dudas sobre la consistencia de esta aproximación.

Recapitulando, el uso del valor de libros de las acciones para el cálculo del WACC no merece mayores comentarios. El argumento de la estructura de capital “objetivo” es mejor. Si la compañía mantiene una estructura de capital más o menos constante, entonces podría convertirse en un supuesto razonable. Muchas veces se argumenta que esa relación reflejará la estructura de capital promedio de la industria en la que opera la firma. Esto último es discutible, del mismo modo que el supuesto rebalanceo periódico. ¿Por qué es tan utilizada la estructura de capital objetivo? Sencillamente, por facilidad; los practicantes se sienten cómodos, ya que al definir los porcentajes de deuda y acciones, se facilita el cálculo del WACC y la valuación con el método del *free cash flow*. A continuación, explicaremos nuestra propuesta, que creemos más consistente.

¹⁸ Por ejemplo, si el desempeño de la empresa mejora y aumentan las utilidades y el flujo de fondos del accionista, se modificaría el valor de las acciones; en ese caso, debería practicarse un rebalanceo de la mezcla deuda-acciones para mantener $D/D+E$ constante.

¹⁹ El autor de esta obra tuvo el honor de dirigir la tesis doctoral de Marcelo Delfino sobre los determinantes de la estructura de capital. Departamento de Economía, Universidad del CEMA (2006).

Solución al problema de la circularidad con el método de la interpolación lineal reiterada

En esta sección pretendemos explicar un procedimiento que puede ayudar a los practicantes que comienzan su análisis, utilizando un coeficiente Beta comparable. En ese caso, el problema de la circularidad puede resolverse consistentemente en 4 pasos:

Paso 1. Estimar el *free cash flow*.

En la tabla 20.5 aparece el *free cash flow* hipotético de “Bio-Epo”, una compañía que se desempeña en la industria biotecnológica en un mercado emergente.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| FCF | 3,36 | 6,72 | 10,85 | 12,97 | 16,45 | 16,80 | 17,36 | 18,02 | 18,80 | 19,36 |
| Valor Terminal | | | | | | | | | | 182,86 |
| FCF + Valor Terminal | 3,36 | 6,72 | 10,85 | 12,97 | 16,45 | 16,80 | 17,36 | 18,02 | 18,80 | 202,22 |

Tabla 20.5. Free cash flow de Bio-Epo (en millones de dólares)

La compañía tiene deudas financieras por 50 millones, que luego deberán ser consideradas en el WACC. El valor terminal es calculado con la fórmula de la perpetuidad creciente: $19,36 \times (1,03)/(WACC - 0,03)$. Usted debe estimar previamente el valor intrínseco de las acciones para obtener el WACC; el valor terminal que aparece en la tabla 20.5 es el resultado final de los pasos que se explican a continuación.

Paso 2. Determine el Beta desapalancado del comparable.

Suponga que la empresa que estamos valuando se desempeña en la industria biotecnológica y su comparable tiene un Beta observado de 1,25, su relación D/E=60% y la tasa marginal de impuestos t=40%. Con estos datos, calculamos el Beta desapalancado:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D}{E}(1 - t)} = \frac{1,25}{1 + 0,60(1 - 0,4)} = 0,92$$

Paso 3. Introducción del valor “semilla”.

El paso que sigue consiste en introducir un valor “semilla” para el valor de las acciones (E), que debe satisfacer simultáneamente las ecuaciones 1-6. Esto puede hacerse muy fácil en una planilla de cálculo, por lo que a continuación aparecen las figuras que resumen el procedimiento. Al introducir un valor al azar de \$40 millones para el valor de las acciones en la celda H8, resultan un $k_e=21,67\%$, un $WACC=13,24\%$ y un valor intrínseco para los activos $V=122,16$, que responde al descuento del *free cash flow* con el WACC. Cuando realizamos el chequeo de consistencia, en esta primera interpolación resulta un valor para las acciones $E=V-D=72,16$ mayor al valor de entrada, por lo cual debemos seguir probando.

| | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|---------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|------------------------------------|---|
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | FCF | 3,36 | 6,72 | 10,85 | 12,97 | 16,45 | 16,80 | 17,36 | 18,02 | 18,80 | 19,36 | | |
| 4 | Valor Terminal | | | | | | | | | | 194,71 | $\rightarrow=L3*(1+C13)/(C17-C13)$ | |
| 5 | FCF+V. Terminal | 3,36 | 6,72 | 10,85 | 12,97 | 16,45 | 16,80 | 17,36 | 18,02 | 18,80 | 214,08 | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Datos para el costo de capital | | | | | | | | | | | | |
| 8 | R. país | 6,00% | | | | | E | 40,00 | | | | | |
| 9 | rf | 4,00% | | | | | D | 50,00 | | | | | |
| 10 | rm | 11,00% | | | | | V | 122,16 | | | | | |
| 11 | kd | 10,00% | | | | | | | | | | | |
| 12 | t | 35,00% | | | | | E=V-D | 72,16 | | | | | |
| 13 | g largo plazo | 3,00% | | | | | | | | | | | |
| 14 | β_u | 0,92 | | | | | | | | | | | |
| 15 | β_e | 1,67 | | | | | | | | | | | |
| 16 | ke | 21,67% | | | | | | | | | | | |
| 17 | WACC | 13,24% | | | | | | | | | | | |

Figura 20.6. Introducción del valor semilla**Paso 4. Uso de la función “Solver”.**

Podríamos seguir introduciendo valores “a mano” hasta encontrar el valor de “E”, que resuelve simultáneamente las ecuaciones 1-6, pero sería un procedimiento muy ineficiente. Afortunadamente, Excel posee una herramienta llamada “Solver” que realizar este cálculo en apenas unos segundos. En el menú “herramientas”²⁰ pulsamos “Solver” y surge la ventana “Parámetros de Solver”, que aparece superpuesta en la figura 20.7. En “Celda objetivo” señalamos la celda H12, que contiene el valor $E=V-D$; en el “Valor de la celda objetivo” dejamos tildado “Máximo”²¹; en la ventana “Cambiando las celdas” señalamos la celda H8 que contiene el valor de entrada y, finalmente, añadimos una restricción: En “Sujetas a las siguientes restricciones” señalamos una igualdad, $\$H\$8=\$H\12 , ya que el valor de entrada E, luego de la iteración, debe igualar $V-D=E$.

**Figura 20.7. Uso de “Solver” y definición de celda objetivo y restricciones**

²⁰ Es posible que “Solver” no esté instalado. Por ello, deberá ir al menú “Herramientas”, luego a “Complementos” y entonces tildar la casilla de “Solver”.

²¹ Con “Mínimo” arroja los mismos resultados.

Pulsamos “Resolver” y “Solver” obtiene inmediatamente la solución que aparece en la figura 20.8. El valor de las acciones que satisface todas las ecuaciones es E=63,60.

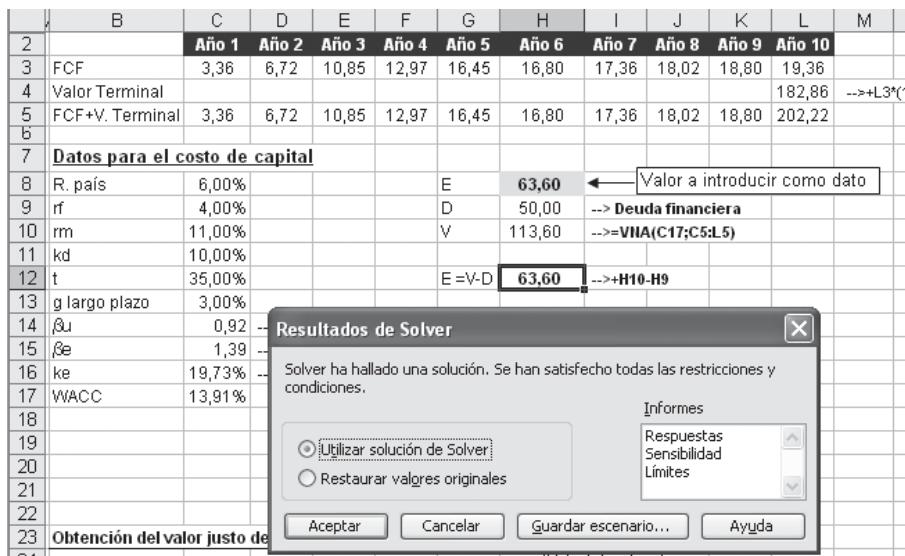


Figura 20.8. Resultados de la iteración para el valor de las acciones

Por supuesto, “Solver” es muy rápido, pero nos parece procedente dar una explicación resumida acerca de cómo obtener el valor justo de las acciones “a mano”, con el método de la interpolación lineal reiterada. Los pasos son los siguientes:

- 1) Del primer valor introducido “a mano” de 40 millones se obtiene un valor $E=V-D=72,16$ millones (una diferencia de +32,16 millones). Esto nos dice que el valor justo debe ser mayor a 40 millones.
- 2) En un segundo intento, probamos con un valor bastante más alto, por ejemplo, 90 millones, y obtenemos un valor $E=V-D=58,07$ millones (una diferencia en - 31,93 millones); ahora sabemos que el valor de las acciones que satisface las ecuaciones 1-6 es mayor a 40 millones pero menor a 90 millones.
- 3) El paso siguiente consiste en calcular una regla de tres simple, trabajando con las diferencias:

$$50 \left\{ \begin{array}{rcl} 40 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 32,16 \\ 40 + x & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 0 \\ 90 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & -31,93 \end{array} \right\} 64,08$$

El razonamiento es el siguiente: “Si luego de probar con valores de entrada, manteniendo una diferencia absoluta de 50 millones (90-40), obtuvimos una diferencia absoluta entre los resultados de 64,08 millones ($32,16 - (-31,93)$), entonces con x la diferencia sería de 32,16 ($32,16 - 0$)”.

$$\begin{array}{rcl} 50 & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 64,08 \\ x & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & 32,16 \end{array}$$

Finalmente, despejamos la incógnita X por regla de tres simple:

$$x = 50 \times \frac{32,16}{64,08} = 25,09$$

De forma tal que el valor de E aproximado en la primera interpolación es $40 + x = 65,09$. Si volvemos a practicar otra interpolación (pero ahora con valores de 40 y 65,09) seguiríamos reduciendo el error por exceso²² hasta coincidir en el valor que entrega “Solver”, que es $E=63,60$, cuando la recta que resulta de la interpolación iguala la pendiente de la función. En la figura 20.9 aparecen los valores que se alcanzan en los primeros intentos y la línea punteada muestra el valor de la última interpolación, que conduce a un $E=63,6$

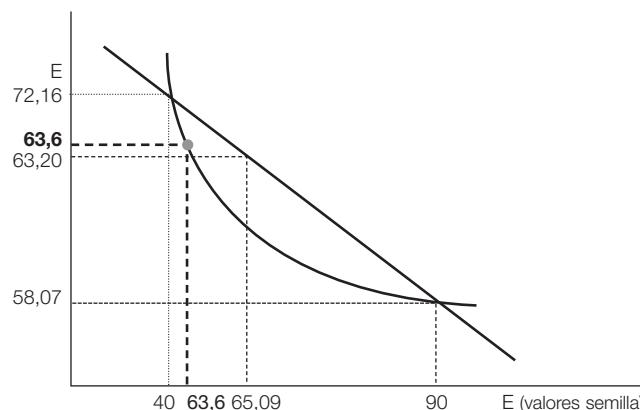


Figura 20.9. Obtención del valor de las acciones por interpolación lineal reiterada

Para satisfacer simultáneamente todas las ecuaciones, la ecuación 1-6, que responde al valor presente del flujo de fondos del accionista con k_e , la compañía debería rebalancear periódicamente la estructura de capital para mantener el WACC constante. Esto significa que la deuda financiera debería modificarse en el balance. En la próxima sección le mostraremos en un caso

²² El primer valor interpolado es de 65,09, que resulta de moverse linealmente por la recta que une los valores “semilla” de 40 y 90 millones con los valores resultantes para E. Naturalmente, la función V (WACC) no es lineal, sino cónica, ya que la derivada segunda es positiva. Esto origina un error por exceso en las primeras interpolaciones que se reduce a medida que disminuye el rango de la interpolación. En $E=63,60$, la pendiente de la recta tangente es igual a la pendiente de la función.

real cómo conducir una segunda iteración para que se modifique el valor de la deuda financiera que satisface también la ecuación 1-6, satisfaciendo de esa forma todas las equivalencias²³.

2. Valuación de un caso real

“Papelera” es una compañía familiar que se dedica a la producción de rollos de papel, envases de cartón, servilletas, toallas de papel, rollos de cocina y otros productos similares para consumo masivo. Supondremos que sus operaciones están radicadas en México, convención adoptada para poder usar datos reales del mercado de cambios y del mercado de bonos, que son necesarios para estimar el tipo de cambio futuro. Sus dueños han estado en la industria desde hace 40 años y a la compañía le ha tocado vivir distintos ciclos económicos, incluyendo pronunciadas recesiones y expansiones. No tienen descendientes. En diciembre de 2008 recibió una propuesta de compra. Ya cerca del retiro, sus dueños decidieron contratar a un consultor para estimar el “valor justo” de las acciones. Lo que sigue es la explicación del proceso de valuación de la compañía con las operaciones actuales.

El proceso que se explica a continuación describe la metodología que utilizamos en la práctica de la consultoría para obtener el valor justo (*fair value*) de una compañía. Entendemos por valor justo aquel precio por el cual la propiedad cambiará de manos a través de un libre acuerdo entre comprador y vendedor, mediando un razonable conocimiento de los hechos por ambas partes.

Análisis del desempeño histórico

Las tablas 20.6 a 20.9 describen las premisas de la proyección, el estado de resultados y el *cash flow*. Recomendamos leer la información en ese orden, si bien existen interacciones entre todos los estados financieros. El desempeño histórico puede resumirse en las primeras cuatro columnas de la tabla 20.6. Las ventas de Papelera han crecido en los últimos años, sin embargo, la gerencia espera una fuerte desaceleración en 2009, producto de la crisis financiera internacional, para luego recuperarse y terminar creciendo a 5% nominal en 2018, levemente por encima de la inflación esperada. Se espera mantener el total de los costos operativos (cmv, gastos de administración y comerciales) alrededor del 83%. Los rubros que integran el núcleo duro del capital de trabajo (cuentas por cobrar, inventarios y deuda comercial) se proyectan asumiendo cierta lentificación en los primeros años y para luego situarse en guarismos similares a los que tuvo en el pasado. La inversión en bienes de uso se proyecta con una combinación de altas de bienes de uso y tasa de depreciación, que mantiene el ratio Bienes de Uso/Ventas entre 20 y 22%. Tanto los Otros Créditos (básicamente son créditos impositivos por adelantos de impuestos) y las Deudas Sociales y Fiscales se las ha estimado como un porcentaje de las ventas, teniendo en cuenta el desempeño en los años anteriores.

²³ En realidad, con la primera corrida de “Solver” puede alcanzarse un valor aproximado de las acciones que satisface todas las ecuaciones 1-6.

| | Desempeño histórico | | | | Desempeño proyectado 2009-2018 | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | dic-05 | dic-06 | dic-07 | dic-08 | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
| Increm. de ventas (%) | — | 26,7% | 16,0% | 26,4% | 5,0% | 12,0% | 12,0% | 9,0% | 7,0% | 7,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 5,0% |
| Costos operativos (% de ventas) | | | | | | | | | | | | | | |
| CMV | 77,3% | 69,8% | 61,7% | 65,5% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% | 65,0% |
| Gastos administración | 2,4% | 4,3% | 4,4% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% |
| Gastos comercialización | 14,9% | 13,5% | 12,8% | 16,0% | 15,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% | 13,0% |
| Otros ingresos | 3,0% | 4,3% | 3,2% | 2,8% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% |
| Impuesto a las ganancias | 53,1% | 36,2% | 32,9% | 30,7% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% | 35,0% |
| Bs Uso: altas y depreciación | | | | | | | | | | | | | | |
| Depreciación bs de uso | 13,0% | 7,5% | 8,5% | 8,5% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% |
| Bs Uso/Ventas | 21,9% | 21,2% | 20,1% | 18,7% | 20,3% | 20,1% | 19,5% | 20,0% | 20,5% | 21,0% | 21,3% | 21,7% | 21,9% | 22,0% |
| Altas bienes de uso (Mill \$) | | 3,0 | 2,3 | 3,5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 5,00 | 5,50 | 5,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Otros (% s/ventas) | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros créditos | 8% | 9% | 12% | 9% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% | 9,0% |
| Deudas fiscales | 4,1% | 6,5% | 8,5% | 5,7% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% |
| Sueldos y cargas sociales | 0,8% | 0,3% | 1,0% | 0,9% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% |
| Ratios de actividad | | | | | | | | | | | | | | |
| Días de cobranza | 58,3 | 50,5 | 77,8 | 60,8 | 75 | 70 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Días de venta | 28,2 | 25,1 | 24,9 | 43,2 | 50 | 45 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Días de pago a proveedores | — | 25,0 | 56,7 | 37,1 | 45 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Tabla 20.6. Desempeño histórico y ratios proyectados

| | Desempeño histórico | | | | Desempeño proyectado 2009-2018 | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | dic-05 | dic-06 | dic-07 | dic-08 | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
| Ventas | 43,4 | 55,0 | 63,8 | 80,6 | 84,6 | 94,8 | 106,1 | 115,7 | 123,8 | 132,5 | 140,4 | 148,8 | 157,8 | 165,6 |
| CMV | 33,5 | 38,4 | 39,3 | 52,8 | 55,0 | 61,6 | 69,0 | 75,2 | 80,5 | 86,1 | 91,3 | 96,7 | 102,5 | 107,7 |
| Utilidad bruta | 9,9 | 16,6 | 24,4 | 27,8 | 29,6 | 33,2 | 37,1 | 40,5 | 43,3 | 46,4 | 49,1 | 52,1 | 55,2 | 58,0 |
| Gastos administración | 1,1 | 2,4 | 2,8 | 4,0 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | 5,8 | 6,2 | 6,6 | 7,0 | 7,4 | 7,9 | 8,3 |
| Gastos comercialización | 6,5 | 7,4 | 8,1 | 12,9 | 12,7 | 12,3 | 13,8 | 15,0 | 16,1 | 17,2 | 18,3 | 19,3 | 20,5 | 21,5 |
| Otros Ingresos | 1,3 | 2,4 | 2,0 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 5,0 |
| EBIT | 3,6 | 9,2 | 15,6 | 13,2 | 15,2 | 19,0 | 21,2 | 23,1 | 24,8 | 26,5 | 28,1 | 29,8 | 31,6 | 33,1 |
| Resultados financieros generados por pasivos | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,8 |
| Resultado antes de impuestos | 2,5 | 8,6 | 15,1 | 12,2 | 13,7 | 17,4 | 19,7 | 21,5 | 23,1 | 24,8 | 26,4 | 28,0 | 29,8 | 31,3 |
| Impuesto a las ganancias | 1,3 | 3,1 | 5,0 | 3,8 | 4,8 | 6,1 | 6,9 | 7,5 | 8,1 | 8,7 | 9,2 | 9,8 | 10,4 | 11,0 |
| Egresos extraordinarios | 0,0 | 1,1 | 2,0 | | | | | | | | | | | |
| Ingresos extraordinarios | 2,2 | | | 0,1 | | | | | | | | | | |
| Utilidad neta | 3,4 | 4,4 | 8,1 | 8,5 | 8,9 | 11,3 | 12,8 | 14,0 | 15,0 | 16,1 | 17,1 | 18,2 | 19,4 | 20,4 |

Tabla 20.7. Estado de resultados en millones de pesos

El rubro “otros ingresos” básicamente refleja los ingresos por devoluciones de impuestos por exportaciones. No fueron proyectados ingresos ni egresos extraordinarios. Los resultados financieros generados por pasivos reflejan básicamente intereses por deudas financieras. En la tabla 20.8 apa-

rece el balance histórico y el balance proyectado. Normalmente, las empresas necesitan cierto saldo de caja para cubrir las necesidades operativas; se ha mantenido el saldo de 9,2 millones a diciembre de 2008 durante toda la proyección, ya que éste cubre con creces cualquier necesidad.

| | Desempeño histórico | | | | Desempeño proyectado 2009-2018 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | dic-05 | dic-06 | dic-07 | dic-08 | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
| Caja y títulos negociables | 1,4 | 3,0 | 7,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 |
| Cuentas a cobrar | 6,9 | 7,6 | 13,6 | 13,4 | 17,4 | 18,2 | 17,4 | 19,0 | 20,3 | 21,8 | 23,1 | 24,5 | 25,9 | 27,2 |
| Inventarios | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 6,2 | 7,5 | 7,6 | 5,7 | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 8,4 | 8,8 |
| Otros créditos | 3,4 | 5,0 | 7,7 | 7,6 | 7,6 | 8,5 | 9,6 | 10,4 | 11,1 | 11,9 | 12,6 | 13,4 | 14,2 | 14,9 |
| Bienes de uso | 9,6 | 11,7 | 12,9 | 15,1 | 17,1 | 19,0 | 20,7 | 23,2 | 25,3 | 27,8 | 29,9 | 32,3 | 34,5 | 36,5 |
| Activos totales | 23,9 | 30,0 | 44,2 | 51,6 | 58,9 | 62,6 | 62,6 | 68,0 | 72,7 | 77,8 | 82,4 | 87,4 | 92,3 | 96,7 |
| Deudas comerciales | 2,7 | 2,6 | 6,1 | 5,7 | 6,9 | 6,8 | 5,5 | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 8,9 |
| Sueldos y cargas sociales | 0,4 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| Deudas fiscales | 1,8 | 3,6 | 5,4 | 4,6 | 5,1 | 5,7 | 6,4 | 6,9 | 7,4 | 7,9 | 8,4 | 8,9 | 9,5 | 9,9 |
| Otros Pasivos Corto Plazo | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Deuda bancaria corto plazo | 0,3 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Bonos largo plazo | 13,1 | 13,1 | 13,6 | 15,1 | 15,4 | 15,7 | 16,0 | 16,3 | 16,7 | 17,0 | 17,3 | 17,7 | 18,0 | 18,5 |
| Pasivos totales | 18,6 | 20,3 | 26,4 | 26,7 | 28,3 | 29,1 | 29,0 | 30,7 | 32,0 | 33,4 | 34,7 | 36,1 | 37,6 | 39,0 |
| Patrimonio neto | 5,4 | 9,7 | 17,7 | 24,8 | 30,7 | 33,5 | 33,7 | 37,4 | 40,7 | 44,4 | 47,7 | 51,3 | 54,8 | 57,7 |
| Pasivo total + P. Neto | 23,9 | 30,0 | 44,2 | 51,6 | 58,9 | 62,6 | 62,6 | 68,0 | 72,7 | 77,8 | 82,4 | 87,4 | 92,3 | 96,7 |

Tabla 20.8. Balance histórico y proyectado

| | Desempeño histórico | | | | Desempeño proyectado 2009-2018 | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| | dic-06 | dic-07 | dic-08 | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 | |
| EBIT | 9,2 | 15,6 | 13,2 | 15,2 | 19,0 | 21,2 | 23,1 | 24,8 | 26,5 | 28,1 | 29,8 | 31,6 | 33,1 | |
| Depreciación + Amortización | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 2,8 | 3,1 | 3,3 | 3,6 | 3,8 | 4,1 | |
| EBITDA | 10,1 | 16,6 | 14,4 | 17,1 | 21,1 | 23,5 | 25,7 | 27,6 | 29,6 | 31,4 | 33,4 | 35,4 | 37,2 | |
| Cuentas a cobrar | 0,7 | 6,0 | -0,2 | 4,0 | 0,8 | -0,7 | 1,6 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,3 | |
| Inventarios | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 1,3 | 0,1 | -1,9 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | |
| Deudas comerciales | -0,1 | 3,5 | -0,4 | 1,2 | -0,2 | -1,2 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | |
| Deudas fiscales | 1,8 | 1,8 | -0,8 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| Otros créditos | 1,6 | 2,7 | -0,2 | 0,0 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | |
| Sueldos y cargas sociales | -0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| Variación Cap. Trabajo | 0,7 | 3,4 | 4,5 | 3,5 | 1,3 | -1,1 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | |
| Otros Pasivos Corto Plazo | -0,1 | -0,1 | 0,6 | -0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Impuesto a las ganancias | 3,1 | 5,0 | 3,8 | 5,3 | 6,6 | 7,4 | 8,1 | 8,7 | 9,3 | 9,8 | 10,4 | 11,0 | 11,6 | |
| Cash flow de operaciones | 6,1 | 8,6 | 6,9 | 7,8 | 13,2 | 17,3 | 16,1 | 17,4 | 18,7 | 20,1 | 21,4 | 22,7 | 24,1 | |
| Cash flow de inversiones | 3,0 | 2,3 | 3,5 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | |
| FREE CASH FLOW | 3,5 | 6,2 | 2,8 | 3,8 | 9,2 | 13,3 | 11,1 | 12,4 | 13,2 | 14,6 | 15,4 | 16,7 | 18,1 | |
| Bonos largo plazo | -0,1 | 0,5 | 1,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | |
| Intereses por deudas | -0,6 | -0,4 | -0,9 | -1,5 | -1,5 | -1,6 | -1,6 | -1,6 | -1,7 | -1,7 | -1,7 | -1,8 | -1,8 | |
| Escudo fiscal | | | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | |
| Dividendos | | | | -1,4 | | | | | | | | | | |
| Cash flow financiamiento | -1,9 | -1,9 | -0,8 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,7 | |
| Cash flow Accionista | 1,6 | 4,3 | 2,0 | 3,1 | 8,5 | 12,6 | 10,3 | 11,7 | 12,5 | 13,8 | 14,6 | 15,9 | 17,4 | |

Tabla 20.9. Cash flow histórico y proyectado

La mecánica de proyección del flujo de caja fue explicada en el capítulo 4. Con el objeto de mejorar la exposición y ver cómo las decisiones de estructura de capital afectan al valor, el impuesto a las ganancias correspondiente al período proyectado 2009-2018 fue calculado sobre el EBIT y en una línea adicional, dentro del *cash flow* del financiamiento se expone el escudo fiscal que fue calculado sobre los intereses (Intereses x tasa marginal de impuestos). De esa forma, puede verse cómo el ahorro fiscal es embolsado por los accionistas. Puede observarse también que no se ha proyectado una distribución de dividendos puesto que, habiendo realizado correctamente las previsiones de inversiones netas en bienes de uso y capital de trabajo, puede asumirse que todo el dinero generado por la compañía puede distribuirse como dividendos. En ese caso, el *cash flow* del accionista sería igual a los dividendos. Si ello no ocurriera, y en la práctica no ocurre, sea por restricciones legales o por decisión de la asamblea, ese dinero no distribuido como dividendos permanecerá en títulos negociables. Es ampliamente conocido en la teoría que estas inversiones tienen valor actual neto esperado igual a cero²⁴ y no afectan el valor de la compañía. Y esos títulos negociables están allí, son de los accionistas; su valor, conocido en el mercado, luego sería sumado al flujo de fondos. Además, si existieran títulos negociables preexistentes, su valor debería ser considerado separadamente, ya que es un activo no operativo que se suma al valor obtenido por DCF (si el comprador desea quedárselo) y los pasivos no operativos se restan. Papelera empresa solamente mantendrá como deudas financieras bonos de largo plazo, que irá renovando e incrementando ligeramente año a año para mantener la estructura de capital constante. Los pasivos de corto plazo corresponden a préstamos de los socios a la sociedad, que serán cancelados en 2009.

Conversión del flujo de fondos a moneda extranjera

Una vez obtenido el *free cash flow* en pesos, el paso siguiente es convertirlo a dólares; para ello, asumiremos que se cumple la PTI y utilizaremos las curvas de rendimientos de los bonos mexicanos en pesos y en dólares²⁵, que aparecen en la figura 20.10, para poder estimar el tipo de cambio futuro. La obtención de la curva es relativamente sencilla: En una planilla de cálculo del tipo Excel, colocamos en una columna la TIR de cada título y en otra su *duration*. Luego obtenemos un gráfico del tipo XY y elegimos la opción dispersión de puntos. Finalmente, haciendo un clic con el botón derecho del mouse en alguno de los puntos, elegimos la interpolación logarítmica. En la solapa opciones tildamos “presentar ecuación en el gráfico” y “presentar el valor R cuadrado en el gráfico”.

²⁴ Tenga muy en cuenta que hablamos de valor actual neto “esperado”. Cuando usted compra un bono paga el precio de mercado porque está de acuerdo con el rendimiento que ofrece, de allí que se hable de valor actual neto esperado igual a cero.

²⁵ Las curvas de rendimientos responden a los datos de los rendimientos de bonos mexicanos a enero de 2009.

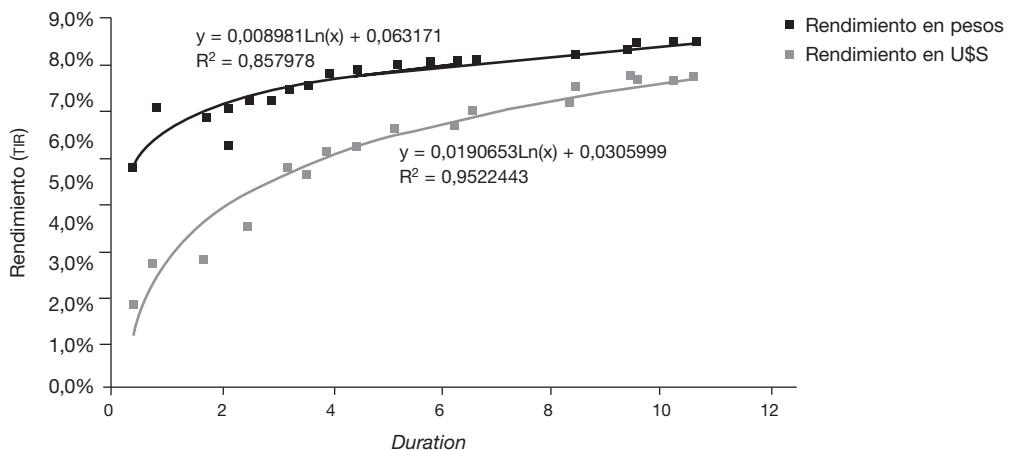


Figura 20.10. Curvas de rendimientos en pesos y en dólares de bonos mexicanos, en enero de 2009

Como puede verse, los bonos en pesos prometen un mayor rendimiento; la diferencia se explica por el riesgo de devaluación y porque reflejan la opinión del mercado sobre el tipo de cambio que regirá en el futuro²⁶.

Con los valores de las ecuaciones pueden obtenerse fácilmente los rendimientos para la *duration* en momentos enteros del tiempo. Por ejemplo, para obtener el rendimiento en pesos dentro de un año:

$$R\$ (1 \text{ año}) = 0,06317 + 0,008981 \ln(1) = 6,32\%$$

Para los rendimientos y en dólares, y para los años siguientes, solamente cambiamos el número del año en el logaritmo $\ln(x)$. Por ejemplo, para el tipo de cambio esperado dentro de cinco años, hacemos:

$$TC_5 = TC_0 \frac{(1 + i_{\$5})^5}{(1 + i_{U\$S5})^5} = 13,5 \frac{(1,0776)^5}{(1,0613)^5} = 14,57$$

Si la teoría de la paridad de la tasa de interés se cumple, podemos despejar la inflación implícita de la ecuación de arbitraje de la teoría de la paridad del poder adquisitivo. Por ejemplo, la inflación esperada para el año 4 es:

$$\frac{TCN_5}{TCN_4} = \frac{(1 + \pi_{ARG})}{(1 + \pi_{EE.UU.})} = \frac{14,57}{14,47} = \frac{(1 + \pi_{ARG})}{1,025}$$

Despejando, resulta $\pi_{ARG} = 3,17\%$

²⁶ Como los bonos pertenecen al mismo emisor, y solamente difieren en la moneda en que fueron emitidos, a partir de la diferencia de rendimientos podemos estimar el tipo de cambio esperado.

La tabla 20.10 contiene datos importantes para la valuación, que son útiles para corroborar consistencias. En ella aparecen, además del tipo de cambio esperado obtenido con el procedimiento descrito, la inflación implícita en México para que se cumpla la PPA, dados los datos de tipo de cambio e inflación en Estados Unidos. Más importante aún, aparece el tipo de cambio real implícito en la proyección. Este dato es muy importante, ya que un tipo de cambio real subvaluado implicaría una sobrevaloración de la compañía, dado que estamos definiendo los flujos de fondos en dólares.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| R \$ | 6,32% | 6,94% | 7,30% | 7,56% | 7,76% | 7,93% | 8,06% | 8,18% | 8,29% | 8,39% |
| R U\$S | 3,06% | 4,38% | 5,15% | 5,70% | 6,13% | 6,48% | 6,77% | 7,02% | 7,25% | 7,45% |
| TC esperado | 13,93 | 14,17 | 14,34 | 14,47 | 14,57 | 14,64 | 14,69 | 14,72 | 14,73 | 14,72 |
| Inflación implícita | 5,74% | 4,29% | 3,77% | 3,43% | 3,17% | 2,99% | 2,83% | 2,69% | 2,57% | 2,47% |
| Inflación EE.UU. | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% |
| TC real. Base 100:1996 | 6,59 | 6,48 | 6,40 | 6,34 | 6,30 | 6,27 | 6,25 | 6,24 | 6,23 | 6,24 |
| FCF (\$) | 9,08 | 11,24 | 12,32 | 14,24 | 14,50 | 16,09 | 17,58 | 18,95 | 20,19 | 21,45 |
| FCF (U\$S) | 0,65 | 0,79 | 0,86 | 0,98 | 0,99 | 1,10 | 1,20 | 1,29 | 1,37 | 14,69 (*) |

(*) El año 2010 incluye el Valor Terminal, que resulta igual a $21,45/14,72 \times (1,03)/(WACC-0,03)$

Tabla 20.10. Tipo de cambio nominal esperado.

Estimación del costo de capital y uso de Betas comparables

El método de aproximación requerido para estimar el coeficiente Beta depende de si las acciones de la compañía tienen oferta pública o no. En el primer caso, simplemente podemos tomar el Beta que proveen algunas compañías, tales como Bloomberg, Economatica, Reuters o directamente estimarlo mediante una regresión lineal, como fue explicado en el capítulo 8. Si la compañía no tiene oferta pública de sus acciones, podemos utilizar el “análisis del comparable”, que consiste en identificar empresas similares en la misma industria listadas en mercados desarrollados. Luego de buscar en alguna base de datos y depurarla²⁷ para obtener un set de comparables, tenemos la tabla 20.11 donde aparecen siete compañías:

| Compañía | Beta |
|-----------------------|-------------|
| Avery Dennison | 1,15 |
| Bemis | 0,57 |
| Inforsa | 0,74 |
| Kimberly Clark México | 0,53 |
| Packaging | 1,52 |
| Pactiv | 0,56 |
| Sonoco Products | 1,04 |
| Promedio | 0,87 |
| Mediana | 0,81 |

Fuente: Sector NAICS Base de datos de Economatica ®

Tabla 20.11. Betas (60 meses) para la industria “Fabricación de productos de papel y cartón”

²⁷ En general, por cada empresa que aparece debemos investigar si los bienes que produce son similares, si atiende al consumo masivo o sus clientes son instituciones, si atiende a una clientela en qué segmento se enfoca, si produce la materia prima o la compra, si además brinda servicios, etcétera. El comparable perfecto no existe, apenas podemos decir, con suerte, que las empresas son “bastante comparables”.

Los promedios de la industria son más estables que los Betas individuales, debido a que los errores de medición tienden a cancelarse unos a otros. Dado que el Beta promedio de la industria es apalancado (ya que los comparables tienen deuda financiera), el paso siguiente consiste en desapalancarlo utilizando la fórmula de Hamada, que fue explicada en el capítulo 8. La relación de endeudamiento de la industria D/E fue de 8% y la tasa de impuestos a las ganancias de 30%.

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D}{E}(1-t)} = \frac{0,87}{1 + 0,08(1 - 0,30)} = 0,83$$

Luego de correr una primera iteración con “Solver”, conforme al procedimiento descrito para eliminar el problema de la circularidad, podemos observar que Papelera mantiene una relación D/E cercana a 15% y una tasa marginal de impuesto a las ganancias de 40%. Si reapalancamos el Beta para la estructura de capital de Papelera tenemos:

$$\beta_L = \beta_u \left[1 + \frac{D}{E}(1 - t) \right] = 0,83 \left[1 + 0,15(1 - 0,40) \right] = 0,904$$

Con los siguientes datos podemos estimar el costo de oportunidad del capital del accionista y el WACC:

$$\text{Riesgo país (Rp)}=4\%; \text{rf}=4\%; \text{rm}=12\%; b_L=0,92; \text{kd}=10\% \text{ y } t=40\%$$

$$ke = rf + Rp + (rm - rf)\beta_L = 4\% + 4\% + (12\% - 4\%)0,904 = 15,23\%$$

$$WACC = kd(1 - t) \frac{D}{D + E} + ke \frac{E}{D + E} = 0,10 \times (1 - 0,40) \times 15\% + 0,1523 \times 85\% = 13,85\%$$

Estimación del “valor justo” de la compañía con las operaciones actuales

Una vez que tenemos todos estos datos, podemos estimar el valor de las acciones restando al valor de la compañía (V) el valor de la deuda financiera. La deuda financiera en dólares, al tipo de cambio actual es de (15,1/13,93)=U\$S 1,1 millones.

$$E = V - D = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1 + WACC)^t} - D = 7,3 - 1,1 = 6,17 \text{ millones}$$

Estimación del “valor justo” de la compañía modificando la estructura de capital

En el capítulo 14 tratamos la estructura de capital óptima. Uno de los directivos sostiene que si la empresa modificara su estructura de capital para alcanzar una relación de endeudamiento de D/(E+D)=30%, podría aumentar el valor de la firma y los accionistas se beneficiarían. Se basa en que el costo de la deuda y de las acciones, basado en la calificación de sus obligaciones

con la nueva estructura de capital, cargaría un $kd=10,2\%$ y un $ke=16\%$. En ese caso, el WACC descendería hasta 13,03%:

$$WACC = 0,102(1 - 0,40) \times 30\% + 0,16 \times 70\% = 13,03\%$$

El nuevo valor de la firma aumenta a U\$S 7,72 millones y el nuevo valor de las acciones sería de U\$S 5,4 millones ($7,72 \times 70\%$). Note que el incremento de la deuda financiera que se cambia por acciones es de 1,21 millones (2,31 millones - 1,1 millones antes del cambio en la estructura de capital) pero, sin embargo, el valor de las acciones pasa de 6,17 a 5,4 millones, una reducción neta de 0,77 millones. El valor de las acciones que quedan en circulación, debido al ahorro fiscal que proporciona la deuda, y la nueva combinación de costo de la deuda y costo de las acciones aumentan la riqueza de los accionistas.

Valor de los activos no operativos menos el valor de las deudas no operativas

Los activos no operativos no generan EBIT ni *free cash flow*, por lo cual deben considerarse separadamente. En una empresa podríamos encontrarnos con caja en exceso, inmuebles que no están afectados a la producción de EBIT –como podría ser una casa de veraneo, obras de arte, terrenos y títulos negociables–. También podrían existir deudas que, aunque por naturaleza son espontáneas, como las comerciales o las impositivas, podrían tener atrasos que no serían considerados espontáneos. En estos casos, el procedimiento consiste en considerar aparte el valor de los activos no operativos y sumarlo al valor justo, si el comprador se quedara con ellos. Si hubiera deudas no operativas, éstas deberían restarse al valor justo, ya que el comprador deberá saldarlas. Papelera no cuenta con deudas no operativas; en cambio, puede considerarse una parte del saldo de caja actual como operativa, aproximadamente 4% de las ventas. La caja no operativa en ese caso sería igual a (Saldo actual – caja operativa)/Tipo de cambio actual= $(9,2-80,6 \times 4\%) / 13,93 = \text{U\$S } 0,43$ millones.

Primas por tamaño, control y descuento por liquidez

En la valuación de empresas también se aplican primas y descuentos sobre el valor obtenido por descuento de flujos. Todavía no contamos con un método científico para determinarlas, aunque seguramente en los próximos años veremos avances. En cambio, sí hay evidencia empírica sobre su aplicación y aceptación sobre los argumentos conceptuales. Las primas aumentan el valor de las compañías y los descuentos lo reducen. Los descuentos tienen su fundamento en la falta de liquidez y la prima por control debe buscarse en las prerrogativas que generan para el grupo controlante en aspectos como: Elegir la gerencia, establecer y modificar la política de negocios e inversiones, adquirir o liquidar activos, seleccionar proveedores o socios, realizar adquisiciones de empresas, ingresar o retirarse de la oferta pública, declarar y pagar dividendos, establecer la política de financiamiento y bloquear cualquiera de las iniciativas precedentes.

La evidencia empírica muestra valores importantes para los valores de primas de control. Pratt, Reilly y Shweihs (1995) citan, por ejemplo, primas de entre 30 y 40% en transacciones

dentro de los Estados Unidos, durante la década del 80 y la primera parte de los 90. El mismo premio, entre 1998 y 2000 (según Mergerstat) se situó entre 40 y 50% del precio bursátil. La prima por tamaño y el efecto del tamaño en los coeficientes Beta ha sido estudiado por Ibbotson (Stanley, 2006). Un tratamiento exhaustivo de los argumentos que justifican la aplicación de primas y descuentos escapa a los objetivos de esta obra. El interesado puede consultar Feldman (2005) para una descripción más completa.

Chequeo del valor justo con múltiplos comparables

A menudo, en una negociación por la compra de una empresa, se utiliza un múltiplo para fijar un precio de oferta. En la práctica, hemos escuchado de parte de los interesados la frase “ofrecemos por la compañía 6 EBITDA”. ¿Tiene sentido estimar el valor justo de esta forma? ¿No aparece desprovisto de todo rigor científico? Una aproximación alternativa a la valuación por descuento de flujos la constituye el método²⁸ de los múltiplos comparables, que consiste en comparar una serie de múltiplos (normalmente de ganancias) de otras compañías que se desempeñan en la misma industria con la compañía objetivo de la valuación. Como cualquier ratio, los múltiplos no ofrecen una interpretación directa.

En cambio, si somos lo suficientemente perspicaces, podremos hacernos las preguntas pertinentes y pueden resultar útiles como chequeos de consistencia de nuestra valuación por descuento de flujos. Nosotros utilizamos los múltiplos para realizar un chequeo de consistencia. Éste consiste en lo siguiente: Comparar el múltiplo que surge de la valuación con los múltiplos de compañías comparables. Por ejemplo, el múltiplo Price/EBITDA de Papelera es de 7,48, que surge de dividir el valor justo por el EBITDA, a diciembre de 2008 (El EBITDA en dólares es de 1,03 millones, igual a \$14,4 millones dividido por el tipo de cambio a diciembre de 2008, 13,9). En la tabla 20.12 aparece una serie de múltiplos para un set de compañías comparables en el sector NAICS²⁹.

| Empresa | País | EV/EBITDA | Price/EBITDA | Price earning | Price/Sales |
|-----------------------|------|-------------|--------------|---------------|-------------|
| Avery Dennison | | 7,2 | 4,4 | 10,7 | 0,5 |
| Bemis | | 6,7 | 5,2 | 13,6 | 0,6 |
| Inforsa | | 4,9 | 5,7 | 6,7 | 1,9 |
| Kimberly Clark México | | 7,6 | 6,7 | 14,5 | 2,1 |
| Packaging | | 3,90 | 2,90 | 9,50 | 0,60 |
| Pactiv | | 7,60 | 5,30 | 15,60 | 0,90 |
| Sonoco Products | | 6,4 | 5 | 12,8 | 0,5 |
| Promedio | | 6,3 | 5,0 | 11,9 | 1,0 |
| Mediana | | 6,6 | 5,1 | 12,4 | 0,8 |
| Papelera | | 6,82 | 7,48 | 11,54 | 1,22 |

Fuente: Sector NAICS Base de datos de Economatica ®

Tabla 20.12. Múltiplos para la industria “Fabricación de productos de papel y cartón”

²⁸ La definición de método en este caso depende de la forma en que son utilizados los múltiplos. Si solamente se los utiliza para realizar comparaciones rápidas no podemos hablar estrictamente de un “método”.

²⁹ Siglas de *North America Classification System*, que consiste en un método desarrollado por el *U.S. Economic Classification Policy Committee* (ECP), el Instituto de Estadísticas de Canadá y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México, para lograr comparabilidad en las estadísticas de negocios entre los países de Norteamérica.

Normalmente, la construcción de un “set” envuelve una depuración de compañías, para encontrar aquellas que operan en segmentos menos agregados. Para ello, tomamos aquellas que aparecen en la industria de la fabricación de papel y cartón en general, como es el caso de Papelera³⁰.

El múltiplo “Enterprise Value-EBITDA” (EV/EBITDA) nos dice a cuántos EBITDA equivale el valor de mercado de los activos de la compañía:

$$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{D + E}{EBITDA}$$

Juntos, los valores de la deuda financiera³¹ y las acciones representan el “Enterprise Value”. Las últimas líneas muestran los múltiplos promedio, la mediana y los múltiplos implícitos de Papelera, que surgen de dividir el valor justo obtenido en la sección anterior, por cada categoría, sea EBITDA, utilidad neta o ventas. El múltiplo EV/EBITDA muestra a Papelera con los múltiplos ligeramente por encima del promedio. Cuando comparamos el múltiplo Price/EBITDA la diferencia es todavía mayor. ¿Significa esto que Papelera podría estar sobrevaluada? El consultor deberá explicar (y preguntarse) cuando un múltiplo se aparte mucho de los comparables, pero podemos hacer algunas consideraciones.

En primer lugar, los múltiplos del set de comparables reflejaban en 2008 los bajos precios de las acciones, producto de la crisis internacional. Los mercados suelen anticiparse a los ciclos económicos; como describimos anteriormente suelen alcanzar valores muy bajos en los inicios de las recesiones, ya que las expectativas se ponen inmediatamente en los precios (el mercado anticipa su “voto” en el numerador del múltiplo), mientras que el denominador sigue mostrando las ganancias históricas. En las recuperaciones se produce el efecto inverso. Ante estas situaciones, el consultor debe procurar una medida normalizada. Si se analiza para el set de empresas elegido un período de diez años, el múltiplo EV/EBITDA promedio ha fluctuado entre 6,3 y 10.

| Empresa | dic-00 | dic-01 | dic-02 | dic-03 | dic-04 | dic-05 | dic-06 | dic-07 | dic-08 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Avery Dennison | 11 | 12,7 | 13,5 | 12,4 | 12,3 | 10,5 | 11,9 | 10,4 | 7,2 |
| Bemis | 6,9 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,5 | 7,8 | 8,7 | 7,4 | 6,7 |
| Inforsa | 4,8 | 5,3 | 7,5 | 11,6 | 12,7 | 8,3 | 11,4 | 9,2 | 4,9 |
| Kimberly Clark México | 5,8 | 6,6 | 6 | 6,8 | 8,1 | 8,5 | 8,9 | 8,7 | 7,6 |
| Packaging | 6,6 | 6 | 7,3 | 8,6 | 9,4 | 9,6 | 6,5 | 6,8 | 3,9 |
| Pactiv | 7 | 7,1 | 7,4 | 7,9 | 9,5 | 8,7 | 9,6 | 7,8 | 7,6 |
| Sonoco Products | 6,2 | 9 | 7,4 | 9,3 | 9,2 | 8,3 | 9,2 | 8,2 | 6,4 |
| Promedio | 6,9 | 7,8 | 8,2 | 9,3 | 10,0 | 8,8 | 9,5 | 8,4 | 6,3 |
| Mediana | 6,6 | 7,1 | 7,4 | 8,6 | 9,4 | 8,5 | 9,2 | 8,2 | 6,7 |

Tabla 20.13. Múltiplos EV/EBITDA (2000-2008)

³⁰ Existen otras bases de datos, como la de Reuters o Ibbotson, con datos de compañías comparables.

³¹ Normalmente, las bases de datos que calculan múltiplos de EV/EBITDA toman la deuda financiera a su valor de libros.

Cuando se tiene en cuenta un período largo, los múltiplos implícitos de Papelera parecen mejor “alineados”. ¿Y los otros múltiplos? ¿Qué nos agrega el *price earning* o el múltiplo de ventas? Si hemos de comparar múltiplos, nos inclinamos a utilizar múltiplos de EBITDA. La razón es que, al contemplar solamente los ingresos y gastos operacionales, son más estables que el *price earning*, que a menudo observa una gran dispersión. Piense que luego del EBIT aparece una serie de categorías en el estado de resultados, tales como los “resultados financieros por pasivos”, los “resultados financieros por activos”, los “resultados por tenencia”, las “diferencias de cambio”, los “resultados extraordinarios”, es decir, una serie de resultados más nebulosos que EBITDA y que pueden aumentar o reducir en forma importante la utilidad neta y modificar sensiblemente el *price earning*. En cuánto al múltiplo de ventas, si bien es más estable, un decimal de diferencia implica un cambio más importante en el valor, ya que ventas es una categoría de mayor valor que la utilidad neta o que EBITDA. En la próxima sección señalaremos algunas cuestiones generales que merecen atención.

Alcances y limitaciones de los múltiplos

A priori, podemos pensar que los múltiplos comparables no constituyen un método científico si se lo compara con la metodología de la valuación por flujo de fondos descontado. No tienen en cuenta explícitamente³² las variables que intervienen en un proceso de valuación, como es el crecimiento, la administración del capital de trabajo, las inversiones en activos fijos, el riesgo, el valor tiempo del dinero, etc. Entonces, ¿por qué los múltiplos son ampliamente utilizados?

Bajo ciertas condiciones ideales, un múltiplo de EBITDA podría parecerse al valor obtenido por el método DCF, tal como explicaremos a continuación. Suponga que está valorando una empresa madura, que ya ha pasado por la fase de crecimiento fuerte y sus exigencias de inversión neta en capital de trabajo son poco significativas y reinvierte la depreciación en bienes de uso, con lo cual EBITDA se acercaría al valor del *free cash flow*. Salvo por el impuesto a las ganancias sobre las operaciones, el *free cash flow* se igualaría a EBITDA. En ese caso, EBITDA y el *free cash flow* serían estables, creciendo en promedio a la tasa que crece la economía en la que opera la compañía. En dicha situación, un múltiplo de EBITDA implica una tasa de descuento equivalente en perpetuidad, según se observa en la tabla 20.14.

| Tasa de descuento | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% |
|--------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Múltiplo P/ EBITDA | 10.0 | 6.7 | 5.0 | 4.0 | 3.3 |

Tabla 20.14. P/EBITDA y costo de capital

³² Naturalmente, es posible realizar manipulaciones algebraicas en las fórmulas de los múltiplos para afirmar que sí son considerados el valor del tiempo, el riesgo y el crecimiento. Estas consideraciones funcionan bajo un cierto marco de referencia, asumiendo que el valor por descuento de flujos es igual al valor de mercado. Para más detalles, puede leerse López Dumrauf (2001).

Note que un múltiplo de EBITDA de 6,7 corresponde, en perpetuidad, a un costo de capital de 15%. Si añadimos 3% de crecimiento nominal a largo plazo, el costo de capital aumentaría en esa magnitud (recuerde que el denominador de la fórmula de la perpetuidad sería $k-g$ y no k solamente). No queremos decir que los usuarios de los múltiplos practican este análisis, pero sí que detrás de ellos hay puntos de referencia racionales. Un múltiplo de 6/7 EBITDA es un número muy utilizado en varias industrias³³.

A veces el múltiplo implícito de EBITDA, que surge de la valuación de la compañía, es más alto que sus comparables, pero esto puede deberse a que se trata de una compañía en fuerte crecimiento; cuando éste es reflejado en las proyecciones, el valor DCF dividido el EBITDA actual conduce a un múltiplo alto.

Con los múltiplos debemos tener cuidado. Veamos cómo funciona si queremos utilizar estos múltiplos para estimar el valor de Papelera, que tiene un EBITDA de U\$S 1,03 millones y una deuda de U\$S 1,1 millones. Si utilizamos el EV/EBITDA promedio de la industria, el *enterprise value* de Papelera sería de 6,83 millones (1,03 millones x 6,6) y las acciones valdrían $E=EV-D= 6,83-1,1=5,73$. ¿Pero qué pasaría si la deuda financiera de Ring fuera de U\$S 2 millones y no de 1,1 millones? Si utilizamos el múltiplo EV/EBITDA, tenemos $E=EV-D= 6,83-2=4,83$ (que es equivalente a un múltiplo P/EBITDA de $4,7 - 1,03 \text{ millones} \times 4,7 = 5,1$). Sin embargo, la mediana del P/EBITDA es de 5,1; si utilizamos éste para la estimación, Papelera **valdría 5,28** ($1,03 \times 5,1$), un valor inferior al que se obtiene con el múltiplo EV/EBITDA.

Podemos observar que el uso directo del P/EBITDA subestimaría su valor en relación con EV/EBITDA, pero lo sobreestimaría si la deuda fuera de 2 millones. Como se aprecia, EV/EBITDA puede sesgar el valor hacia arriba cuando se usa el valor de libros de la deuda. En situaciones de estrés de los mercados financieros, cuando los precios de las acciones caen fuertemente, mientras P/EBITDA recogería todo el impacto en el numerador del múltiplo, EV/EBITDA lo haría sólo parcialmente si el valor de la deuda financiera no fuera ajustado para reflejar su valor presente. Con todo, los múltiplos pueden constituirse en un punto de referencia válido cuando:

- a) Se tienen varias compañías en una misma industria, cuyos valores de mercado reflejan una cierta regularidad alrededor de un determinado múltiplo, en condiciones normales de la economía.
- b) Se cuenta con un set de ventas de compañías en una misma industria, que se hayan efectivizado alrededor de un determinado múltiplo.

Los múltiplos nos permiten hacer comparaciones y observaciones rápidas; luego, es imprescindible un análisis más meticuloso, principalmente cuando se parte de situaciones de estrés o *boom* en los mercados financieros.

³³ En algunas industrias se utilizan múltiplos específicos. Por ejemplo, las empresas que brindan el servicio de televisión por cable, suelen valorarse por un múltiplo de la cantidad de abonados. ¿Acaso ese número, si conoce el negocio, no le dice algo acerca de la compañía?

¿Múltiplos o flujo de fondos descontado?

No existe método más detallado para valuar una compañía que el flujo de fondos descontado; obliga al consultor a describir premisas de desempeño y permite realizar múltiples chequeos de consistencia. Los defensores de los múltiplos, sostienen que el método DCF requiere del uso de muchas premisas que son rodeadas por un alto grado de incertidumbre, mientras que al trabajar con múltiplos no se requiere establecer supuestos y realizar proyecciones. Sin embargo, esta visión no es correcta, ya que el método de múltiplos normalmente obliga a ajustar parámetros para determinar su valor. No obstante, ambas técnicas están sujetas a errores de pronóstico. La gran pregunta es cuál de las dos produce el menor error de pronóstico. Kaplan y Ruback (1996) realizaron un exhaustivo estudio que comparó los desvíos que ambas metodologías presentaron con respecto al valor final que se alcanzó en 51 transacciones apalancadas³⁴. Los autores utilizaron ambas metodologías, para lo cual se establecieron previamente diferentes definiciones de Betas y de múltiplos, de la siguiente forma:

- Se estimaron los Betas del activo, el Beta de la industria y el Beta observado en el mercado.
- Los múltiplos fueron calculados para compañías en la misma industria, transacciones similares y compañías en la misma industria envueltas en transacciones similares.

La tabla 20.15 muestra los desvíos medidos en porcentaje que tuvieron los distintos métodos cuando se los comparó con los valores de las transacciones efectivas.

| Estadístico | Métodos basados en DCF | | | Métodos basados en múltiplos comparables | | |
|-------------------------------------|------------------------|----------------|----------------|--|------------------------|--|
| | Beta activo | Beta industria | Beta observado | Cías comparables | Transacción comparable | Cía comparables y transacción comparable |
| Mediana | 6,00% | 6,20% | 2,50% | -18,10% | 5,90% | -0,10% |
| Media | 8,00% | 7,10% | 3,10% | 16,60% | 0,30% | -0,70% |
| Desvío estándar | 28,10% | 22,60% | 22,60% | 25,40% | 22,30% | 28,70% |
| Beta | 0,81 | 0,84 | 0,91 | | | |
| Porcentaje dentro del 15% de desvío | 47,1% | 62,7% | 58,8% | 37,3% | 47,1% | 57,9% |
| Media de los cuadrados de error | 8,40% | 6,70% | 5,10% | 9,10% | 4,90% | 8,00% |

Tabla 20.15. Desvíos de cada método con respecto al valor de la transacción

Cuando se observa la primera fila que contiene la mediana, parecería que DCF tuvo mejor desempeño que los múltiplos, excepto el múltiplo de transacciones comparables, que produjo un desvío similar al de los Betas del activo y de la industria. En cambio, cuando se utilizan los múltiplos basados en transacciones similares de compañías comparables en la misma industria, los desvíos son cercanos a cero (-0,10% para la mediana y -0,70% para la media). La balanza se inclina ligeramente a favor de DCF cuando examinamos la media de los cuadrados de error: El porcentaje de transacciones que se situó dentro de 15% de desvío alrededor del

³⁴ Adicionalmente, los autores completaron otro análisis para una muestra pequeña de Ofertas Públicas Iniciales, donde se alcanzaron resultados similares.

precio efectivo de transacción exhibió mayor “tendencia central”. La media de los cuadrados de error también es menor, excepto para el caso de las transacciones comparables.

Por último, Kaplan y Ruback concluyeron diciendo que cuando ambas metodologías fueron utilizadas conjuntamente, se alcanzaron resultados más confiables. ¿Qué método utilizar finalmente? Nuestra sugerencia es consistente con lo que hacemos en la práctica: Primero conducir una valuación por flujo de fondos descontado y luego utilizar los múltiplos como chequeo de consistencia.

Resumen

La valuación de empresas es una disciplina interdisciplinaria que requiere conocimientos de finanzas, economía, contabilidad, estadística, impuestos y otros. En este capítulo procuramos dar una introducción a la valuación de empresas, con énfasis en los procedimientos que se aplican en mercados emergentes. En estos mercados se presentan importantes controversias y hemos procurado dar recomendaciones que ayuden a los practicantes, aunque reconociendo que todavía existe un amplio margen para mejorar las estimaciones de aspectos controvertidos como la prima por el riesgo país, el uso de Betas comparables y muchos otros “pliegues”.

El foco fue puesto en la moneda de la valuación, el costo de capital y el uso de múltiplos comparables. También hemos hecho una propuesta para resolver el problema de la falta de valores de mercado y resolver la circularidad que se presenta entre el valor de las acciones y su costo de capital. Por último, tratamos los múltiplos comparables como chequeo de consistencia del valor obtenido por DCF y mencionamos algunos avisos de cuidado sobre su uso.

Preguntas

1. Si ha de valuarse con el flujo de fondos en moneda doméstica, ¿cómo deberíamos tratar con la inflación?
2. ¿Es correcto incluir una tasa de crecimiento nominal de 6% en la fórmula de la perpetuidad?
3. Mencione cuáles de los siguientes activos y pasivos que aparecen en el balance general son no operativos:
 - a) Una obra de arte.
 - b) Inventarios.
 - c) Títulos públicos y depósitos a plazo mantenidos como inversiones transitorias.
 - d) Un terreno baldío.
 - e) Un exceso de caja.
 - f) El inmueble donde funciona la fábrica.
 - g) Un atraso en las deuda impositivas.
 - h) Una deuda con un socio por un préstamo que éste le hizo a la firma en el pasado.
 - i) La provisión del impuesto a las ganancias.

4. Conteste verdadero o falso:

- a) El cálculo del valor terminal, con la conocida fórmula de la perpetuidad $FCF*(1+g)/(WACC-g)$, tiene sentido si el crecimiento de las ventas coincide con la tasa de crecimiento real más la inflación, todas las variables del estado de resultados mantienen sus valores como porcentajes de las ventas y se mantienen constantes los ratios de actividad.
 - b) Proyectar flujos de caja nominales en dólares y practicar el descuento con un costo de capital en dólares es equivalente a proyectar flujos de caja en pesos y practicar el descuento con un costo de capital en dólares, sumando un diferencial por la mayor inflación esperada en Argentina con respecto a Estados Unidos.
 - c) Si la compañía no crece, la depreciación iguala las altas de bienes de uso (capex), no hay variaciones en el capital de trabajo, no tiene deuda financiera y la tasa de impuesto a las ganancias es del 40%, valorar la compañía por un múltiplo de 6 EBITDA, es equivalente a descontar el *free cash flow* con un WACC de 9%, si el EBIT =90 y la depreciación=10.
5. “Automotive” es una compañía financiera cuya operación en Argentina ha quedado dis-continuada, debido a los sucesos originados a partir del colapso del Plan de Convertibilidad a comienzos de 2002 (corralito, pesificación asimétrica, indexación asimétrica). El grupo controlante es europeo y desea asumir la operación, lo cual ha generado la necesidad de determinar un valor justo que el grupo controlante debería “pagar” (en realidad, sale de un bolsillo del grupo y entra en otro) a la filial argentina. Existe una cantidad de activos no operativos cuyo valor está en discusión y que han generado controversias:
- a) Un quebranto fiscal acumulado en el pasado.
 - b) Un inmueble, propiedad de la filial argentina, que ha dejado de utilizarse.
 - c) Bonos del Gobierno argentino.
 - d) La licencia del Banco Central que se requiere para operar.
 - e) Honorarios por asesoramiento que la filial argentina abonó en el pasado para organizar la operación.
 - f) Caja en exceso, cuyo monto supera el monto de d. y c. juntos.
- En una primera instancia, al grupo controlante le pareció correcto abonar por el crédito fiscal acumulado, el inmueble y los bonos. Pero le llamó la atención el pedido de la licencia y los honorarios por asesoramiento. Usted debe responder: 1) ¿Debe pagarse por la licencia? 2) ¿Debe pagar los honorarios por el asesoramiento que recibió la entidad en el pasado?
6. A continuación, se muestra el *free cash flow* proyectado de una compañía. Suponga que el flujo de fondos crecerá a 3% desde el año 6 en adelante, a perpetuidad.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Free Cash Flow | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |

Sabiendo que el WACC es de 10%, señale el porcentaje que el valor terminal representa sobre el valor justo de la compañía entre las siguientes alternativas: a) 60,2%, b) 74,07%, c) 71,3%.

Problemas

1. A continuación aparece el flujo de fondos proyectado de la compañía “Cleaning” para el período 2009-2018. Usted debe:
 - a) Calcular las tasas de variación anuales del *free cash flow* proyectado.
 - b) El PBI de la economía en que actúa Cleaning ha crecido a 3,5% en los últimos treinta años y con una inflación cercana a 3% anual. ¿Son las tasas de crecimiento de los últimos dos años compatibles con el crecimiento de la economía?
 - c) Calcule el valor terminal teniendo en cuenta que se espera que el flujo de fondos crezca a 4% a perpetuidad, a partir del año 2019, y que el costo de capital de la compañía es $ku=15\%$.

| | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Free cash flow | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,2 |

2. Calcule el “valor justo” de las acciones de Cleaning descontando el *free cash flow* con $ku=15\%$. Luego, responda qué porcentaje representa sobre el “valor justo” el valor presente del flujo de fondos, sin el valor terminal, y qué porcentaje corresponde al valor presente del “valor terminal”.
3. A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio anterior, calcule los múltiplos EV/EBITDA, Price/EBITDA de Cleaning. La depreciación del año 2008 fue de \$161 mil.
4. Vuelva a calcular el valor justo de las acciones de Cleaning, pero ahora utilizando una proyección de cinco años. ¿En qué se modifican los valores? ¿Cuánto representa ahora el valor terminal?
5. Uno de los directivos de Cleaning sostiene que si la empresa modificara su estructura de capital para alcanzar una relación de endeudamiento de $D/(E+D)=20\%$, podría aumentar el valor de la firma y los accionistas se beneficiarían. Se basa en que el costo de la deuda $kd=10\%$, el costo de capital de las acciones se subiría a 16% y la tasa marginal de impuesto a las ganancias $t=35\%$. ¿Está en lo cierto?
6. A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio anterior, calcule los múltiplos EV/EBITDA, Price/EBITDA de Cleaning. La depreciación del año 2008 fue de \$161 mil.

7. En la siguiente tabla aparecen los múltiplos Price/EBITDA de una serie de compañías comparables a Cleaning. Sobre la base de esta información, ¿le parece que el valor justo de Cleaning obtenido en el ejercicio 6 es consistente con los múltiplos comparables?

| Compañía | Price/EBITDA |
|-----------------------|--------------|
| Cmpc | 10,7 |
| Klabin S/A | 15,8 |
| Temple-Inland | 8,4 |
| Kimberly-Clark | 9,9 |
| Bemis | 6,4 |
| V C P | 7,7 |
| Sonoco Products | 6,3 |
| Kimberly Clark Mex | 8,5 |
| Pactiv | 6,5 |
| Manpa | 6,2 |
| Promedio | 8,6 |
| Mediana | 8,05 |
| 25th percentil | 6,425 |
| 75th percentil | 9,55 |
| Cleaning | 7,5 |

Apéndice A

Distribución normal acumulativa

El área debajo de la curva normal, a la izquierda de un determinado valor de Z (por ejemplo, Z_0), es el valor que aparece en la columna titulada “área”. Este valor expresa la probabilidad de $Z < Z_0$ y aparece representada en la figura por el área sombreada.

| Z | $\mu - 3,25\sigma$ | Área | Z | μ | Área |
|-------|--------------------|--------|-------|--------------------|--------|
| -3,25 | $\mu - 3,20\sigma$ | 0,0006 | -1,00 | $\mu - 1,00\sigma$ | 0,1587 |
| -3,20 | $\mu - 3,15\sigma$ | 0,0007 | -0,95 | $\mu - 0,95\sigma$ | 0,1711 |
| -3,15 | $\mu - 3,10\sigma$ | 0,0008 | -0,90 | $\mu - 0,90\sigma$ | 0,1841 |
| -3,10 | $\mu - 3,05\sigma$ | 0,0010 | -0,85 | $\mu - 0,85\sigma$ | 0,1977 |
| -3,05 | | 0,0011 | -0,80 | $\mu - 0,80\sigma$ | 0,2119 |
| -3,00 | $\mu - 3,00\sigma$ | 0,0013 | -0,75 | $\mu - 0,75\sigma$ | 0,2266 |
| -2,95 | $\mu - 2,95\sigma$ | 0,0016 | -0,70 | $\mu - 0,70\sigma$ | 0,2420 |
| -2,90 | $\mu - 2,90\sigma$ | 0,0019 | -0,65 | $\mu - 0,65\sigma$ | 0,2578 |
| -2,85 | $\mu - 2,85\sigma$ | 0,0022 | -0,60 | $\mu - 0,60\sigma$ | 0,2743 |
| -2,80 | $\mu - 2,80\sigma$ | 0,0026 | -0,55 | $\mu - 0,55\sigma$ | 0,2912 |
| -2,75 | $\mu - 2,75\sigma$ | 0,0030 | -0,50 | $\mu - 0,50\sigma$ | 0,3085 |
| -2,70 | $\mu - 2,70\sigma$ | 0,0035 | -0,45 | $\mu - 0,45\sigma$ | 0,3264 |
| -2,65 | $\mu - 2,65\sigma$ | 0,0040 | -0,40 | $\mu - 0,40\sigma$ | 0,3446 |
| -2,60 | $\mu - 2,60\sigma$ | 0,0047 | -0,35 | $\mu - 0,35\sigma$ | 0,3632 |
| -2,55 | $\mu - 2,55\sigma$ | 0,0054 | -0,30 | $\mu - 0,30\sigma$ | 0,3821 |
| -2,50 | $\mu - 2,50\sigma$ | 0,0062 | -0,25 | $\mu - 0,25\sigma$ | 0,4013 |
| -2,45 | $\mu - 2,45\sigma$ | 0,0071 | -0,20 | $\mu - 0,20\sigma$ | 0,4207 |
| -2,40 | $\mu - 2,40\sigma$ | 0,0082 | -0,15 | $\mu - 0,15\sigma$ | 0,4404 |
| -2,35 | $\mu - 2,35\sigma$ | 0,0094 | -0,10 | $\mu - 0,10\sigma$ | 0,4602 |
| -2,30 | $\mu - 2,30\sigma$ | 0,0107 | -0,05 | $\mu - 0,05\sigma$ | 0,4801 |
| -2,25 | $\mu - 2,25\sigma$ | 0,0122 | | | |
| -2,20 | $\mu - 2,20\sigma$ | 0,0139 | | | |
| -2,15 | $\mu - 2,15\sigma$ | 0,0158 | 0,00 | μ | 0,5000 |
| -2,10 | $\mu - 2,10\sigma$ | 0,0173 | | | |
| -2,05 | $\mu - 2,05\sigma$ | 0,0202 | | | |
| -2,00 | $\mu - 2,00\sigma$ | 0,0228 | 0,05 | $\mu + 0,05\sigma$ | 0,5199 |
| -1,95 | $\mu - 1,95\sigma$ | 0,0256 | 0,10 | $\mu + 0,10\sigma$ | 0,5398 |
| -1,90 | $\mu - 1,90\sigma$ | 0,0287 | 0,15 | $\mu + 0,15\sigma$ | 0,5596 |
| -1,85 | $\mu - 1,85\sigma$ | 0,0322 | 0,20 | $\mu + 0,20\sigma$ | 0,5793 |
| -1,80 | $\mu - 1,80\sigma$ | 0,0359 | 0,25 | $\mu + 0,25\sigma$ | 0,5987 |
| -1,75 | $\mu - 1,75\sigma$ | 0,0401 | 0,30 | $\mu + 0,30\sigma$ | 0,6179 |
| -1,70 | $\mu - 1,70\sigma$ | 0,0446 | 0,35 | $\mu + 0,35\sigma$ | 0,6368 |
| -1,65 | $\mu - 1,65\sigma$ | 0,0495 | 0,40 | $\mu + 0,40\sigma$ | 0,6554 |
| -1,60 | $\mu - 1,60\sigma$ | 0,0548 | 0,45 | $\mu + 0,45\sigma$ | 0,6736 |
| -1,55 | $\mu - 1,55\sigma$ | 0,0606 | 0,50 | $\mu + 0,50\sigma$ | 0,6915 |
| -1,50 | $\mu - 1,50\sigma$ | 0,0668 | 0,55 | $\mu + 0,55\sigma$ | 0,7088 |
| -1,45 | $\mu - 1,45\sigma$ | 0,0735 | 0,60 | $\mu + 0,60\sigma$ | 0,7257 |
| -1,40 | $\mu - 1,40\sigma$ | 0,0808 | 0,65 | $\mu + 0,65\sigma$ | 0,7422 |
| -1,35 | $\mu - 1,35\sigma$ | 0,0885 | 0,70 | $\mu + 0,70\sigma$ | 0,7580 |
| -1,30 | $\mu - 1,30\sigma$ | 0,0968 | 0,75 | $\mu + 0,75\sigma$ | 0,7734 |
| -1,25 | $\mu - 1,25\sigma$ | 0,1056 | 0,80 | $\mu + 0,80\sigma$ | 0,7881 |
| -1,20 | $\mu - 1,20\sigma$ | 0,1151 | 0,85 | $\mu + 0,85\sigma$ | 0,8023 |
| -1,15 | $\mu - 1,15\sigma$ | 0,1251 | 0,90 | $\mu + 0,90\sigma$ | 0,8159 |
| -1,10 | $\mu - 1,10\sigma$ | 0,1357 | 0,95 | $\mu + 0,95\sigma$ | 0,8289 |
| -1,05 | $\mu - 1,05\sigma$ | 0,1469 | 1,00 | $\mu + 1,00\sigma$ | 0,8413 |

| Z | X | Área | Z | X | Área |
|------|-------------------|--------|--------|--------------------|---------|
| 1,05 | $\mu +1,05\sigma$ | 0,8531 | -4,265 | $\mu -4,265\sigma$ | 0,00001 |
| 1,10 | $\mu +1,10\sigma$ | 0,8643 | -3,719 | $\mu -3,719\sigma$ | 0,0001 |
| 1,15 | $\mu +1,15\sigma$ | 0,8749 | -3,090 | $\mu -3,090\sigma$ | 0,001 |
| 1,20 | $\mu +1,20\sigma$ | 0,8849 | -2,576 | $\mu -2,576\sigma$ | 0,05 |
| 1,25 | $\mu +1,25\sigma$ | 0,8944 | -2,326 | $\mu -2,326\sigma$ | 0,1 |
| 1,30 | $\mu +1,30\sigma$ | 0,9032 | -2,054 | $\mu -2,054\sigma$ | 0,02 |
| 1,35 | $\mu +1,35\sigma$ | 0,9115 | -1,960 | $\mu -1,960\sigma$ | 0,025 |
| 1,40 | $\mu +1,40\sigma$ | 0,9192 | -1,881 | $\mu -1,881\sigma$ | 0,03 |
| 1,45 | $\mu +1,45\sigma$ | 0,9265 | -1,751 | $\mu -1,751\sigma$ | 0,04 |
| 1,50 | $\mu +1,50\sigma$ | 0,9332 | -1,645 | $\mu -1,645\sigma$ | 0,05 |
| 1,55 | $\mu +1,55\sigma$ | 0,9394 | -1,555 | $\mu -1,555\sigma$ | 0,06 |
| 1,60 | $\mu +1,60\sigma$ | 0,9452 | -1,476 | $\mu -1,476\sigma$ | 0,07 |
| 1,65 | $\mu +1,65\sigma$ | 0,9505 | -1,405 | $\mu -1,405\sigma$ | 0,08 |
| 1,70 | $\mu +1,70\sigma$ | 0,9554 | -1,341 | $\mu -1,341\sigma$ | 0,09 |
| 1,75 | $\mu +1,75\sigma$ | 0,9599 | -1,282 | $\mu -1,282\sigma$ | 0,10 |
| 1,80 | $\mu +1,80\sigma$ | 0,9641 | -1,036 | $\mu -1,036\sigma$ | 0,15 |
| 1,85 | $\mu +1,85\sigma$ | 0,9678 | -0,842 | $\mu -0,842\sigma$ | 0,20 |
| 1,90 | $\mu +1,90\sigma$ | 0,9713 | -0,674 | $\mu -0,674\sigma$ | 0,25 |
| 1,95 | $\mu +1,95\sigma$ | 0,9744 | -0,524 | $\mu -0,524\sigma$ | 0,30 |
| 2,00 | $\mu +2,00\sigma$ | 0,9772 | -0,385 | $\mu -0,385\sigma$ | 0,35 |
| 2,05 | $\mu +2,05\sigma$ | 0,9798 | -0,253 | $\mu -0,253\sigma$ | 0,40 |
| 2,10 | $\mu +2,10\sigma$ | 0,9821 | -0,126 | $\mu -0,126\sigma$ | 0,45 |
| 2,15 | $\mu +2,15\sigma$ | 0,9842 | 0 | μ | 0,50 |
| 2,20 | $\mu +2,20\sigma$ | 0,9861 | 0,126 | $\mu +0,126\sigma$ | 0,55 |
| 2,25 | $\mu +2,25\sigma$ | 0,9878 | 0,253 | $\mu +0,253\sigma$ | 0,60 |
| 2,30 | $\mu +2,30\sigma$ | 0,9893 | 0,385 | $\mu +0,385\sigma$ | 0,65 |
| 2,35 | $\mu +2,35\sigma$ | 0,9906 | 0,524 | $\mu +0,524\sigma$ | 0,70 |
| 2,40 | $\mu +2,40\sigma$ | 0,9918 | 0,674 | $\mu +0,674\sigma$ | 0,75 |
| 2,45 | $\mu +2,45\sigma$ | 0,9929 | 0,842 | $\mu +0,842\sigma$ | 0,80 |
| 2,50 | $\mu +2,50\sigma$ | 0,9938 | 1,036 | $\mu +1,036\sigma$ | 0,85 |
| 2,55 | $\mu +2,55\sigma$ | 0,9946 | 1,282 | $\mu +1,282\sigma$ | 0,90 |
| 2,60 | $\mu +2,60\sigma$ | 0,9953 | 1,341 | $\mu +1,341\sigma$ | 0,91 |
| 2,65 | $\mu +2,65\sigma$ | 0,9960 | 1,405 | $\mu +1,405\sigma$ | 0,92 |
| 2,70 | $\mu +2,70\sigma$ | 0,9965 | 1,476 | $\mu +1,476\sigma$ | 0,93 |
| 2,75 | $\mu +2,75\sigma$ | 0,9970 | 1,555 | $\mu +1,555\sigma$ | 0,94 |
| 2,80 | $\mu +2,80\sigma$ | 0,9974 | 1,645 | $\mu +1,645\sigma$ | 0,95 |
| 2,85 | $\mu +2,85\sigma$ | 0,9978 | 1,751 | $\mu +1,751\sigma$ | 0,96 |
| 2,90 | $\mu +2,90\sigma$ | 0,9981 | 1,881 | $\mu +1,881\sigma$ | 0,97 |
| 2,95 | $\mu +2,95\sigma$ | 0,9984 | 1,960 | $\mu +1,960\sigma$ | 0,975 |
| 3,00 | $\mu +3,00\sigma$ | 0,9987 | 2,054 | $\mu +2,054\sigma$ | 0,98 |
| 3,05 | $\mu +3,05\sigma$ | 0,9989 | 2,326 | $\mu +2,326\sigma$ | 0,99 |
| 3,10 | $\mu +3,10\sigma$ | 0,9990 | 2,576 | $\mu +2,576\sigma$ | 0,995 |
| 3,15 | $\mu +3,15\sigma$ | 0,9992 | 3,090 | $\mu +3,090\sigma$ | 0,999 |
| 3,20 | $\mu +3,20\sigma$ | 0,9993 | 3,719 | $\mu +3,719\sigma$ | 0,9999 |
| 3,25 | $\mu +3,25\sigma$ | 0,9994 | 4,265 | $\mu +4,265\sigma$ | 0,99999 |

Apéndice B

Respuestas y soluciones

Capítulo 1. Principios y conceptos fundamentales

Respuestas a las preguntas

1. La primera diferencia evidente es que la contabilidad trabaja con el criterio de **devengado** mientras que las Finanzas utilizan, en general, el criterio de **percibido**, por lo que tienen en cuenta el valor tiempo del dinero. La segunda diferencia visible se refiere a un tema de valuación: mientras la contabilidad asume en general valores de activos a su costo histórico, las Finanzas trabajan con valores de mercado.
2. Un mercado de capitales eficiente es aquel donde los inversores tienen información completa, son racionales y no pagarán nunca por un activo más de lo que vale. En un mercado de este tipo, el arbitraje elimina cualquier diferencia.
3. Sí. Una política que maximice el valor de las acciones también hará que el resto de los agentes económicos que interactúan con la compañía (acreedores, Gobierno, proveedores, clientes, empleados) se beneficien.
4. No. Lo importante es la capacidad de explicación y predicción de la hipótesis.
5. Puede generar una huída de los capitales de los países emergentes, debido a que aquellos emigran hacia el país que les paga mayores rendimientos y, en consecuencia, se producirá un incremento de las tasas en los países emergentes, en un intento por retener los capitales.
6. En el mercado primario se negocian los títulos que se crean por primera vez, como una emisión de obligaciones o acciones, mientras que en el mercado secundario simplemente cambian de mano, cuando un inversor le vende un título a otro.
7. Permite disminuir la variabilidad de los rendimientos.
8. Simplemente, por mayor riesgo en una inversión, exigimos un rendimiento mayor como premio por ese mayor riesgo asumido. Ejemplos de esta situación son los siguientes: a) Los rendimientos esperados sobre las acciones son mayores que los rendimientos esperados sobre los bonos; b) Los rendimientos esperados de las acciones de las compañías pequeñas son mayores que los rendimientos esperados sobre las acciones de las compañías grandes.
9. Sí, cuando la empresa divide la naturaleza de los derechos sobre los activos en títulos de deuda y acciones, la suma de estas dos partes vuelve a darnos el todo.
10. a) Cuando existe una inversión con un rendimiento alternativo.
b) Cuando la empresa aprovecha un terreno de su propiedad que podría vender en el mercado, para construir una nueva fábrica.
c) Cuando la firma puede vender sus productos en el país o en el exterior, y elige según el tipo de cambio.
11. a) Una investigación de mercado para determinar si un nuevo producto tendrá aceptación.
b) La reparación de una maquinaria antigua que luego decide utilizarse en un nuevo proyecto de expansión.

Capítulo 2. Panorámica de los estados financieros

Respuestas a las preguntas

- 1.** a) Los diferentes métodos de valuación de inventarios (FIFO, LIFO, PPP) pueden crear diferencias con respecto a los valores corrientes.
b) Diferentes métodos de amortización para los activos fijos (línea recta, depreciación acelerada, etc.) que no reflejan la depreciación económica del bien.
c) Diferencias entre el valor contable y el valor, por ejemplo, de un inmueble que experimentó una importante suba en el valor de mercado porque está situado en una zona donde hubo una valorización importante de la tierra.
d) La percepción del valor de los activos intangibles. Por ejemplo, cuando el mercado reacciona favorablemente ante un aumento de los gastos de investigación y desarrollo apostando a los ingresos futuros que éstos generarán, mientras que la contabilidad de la empresa los considera como un gasto.
e) Oportunidades de crecimiento que son percibidas por el mercado y no se reflejan en los valores de libros.
- 2.** a) El impacto en el valor presente de la deuda como consecuencia de un cambio en la tasa de interés.
b) Percepción de impago por parte del mercado sobre la deuda emitida por una empresa, cuando existe una situación potencial de quiebra.
- 3.** Claramente, no, si tenemos en cuenta que el patrimonio neto contable no refleja todo lo que la firma ha distribuido a lo largo de los años. Las utilidades retenidas no aumentaron debido a que la empresa ha distribuido utilidades en forma de dividendos en efectivo. Si el valor de las acciones debe reflejar el valor presente de su flujo de efectivo futuro, éste debe sin dudas ser mayor al valor contable del patrimonio neto, pues el valor presente de un activo que genera \$ 3.000.000 anuales en forma de dividendos a perpetuidad, seguramente será mayor a \$ 10.000.000 (a menos que la tasa de interés que se utiliza para actualizar la corriente de dividendos sea superior a 30% anual).
- 4.** a) El efecto es neutro. En principio, no hay ningún efecto en el flujo de efectivo; en el método indirecto, un aumento de los inventarios que se valorizan por el aumento de precios implica un "uso" de fondos, pero éste se ve compensado por el resultado por inflación, que genera una "fuente" de fondos.
b) Fuente de fondos. Se produce una disminución de activos.
c) Aplicación de fondos. La empresa reduce el patrimonio neto comprando sus propias acciones con efectivo.
d) Aplicación de fondos. Se pagan los dividendos con efectivo.
e) Efecto neutro. Se cancela una obligación de corto plazo (aplicación), pero es neutralizada con la obtención de un préstamo de largo plazo (fuente).
f) Efecto neutro. No hay ningún cambio en el flujo de efectivo por aumentar la producción, si esto se realiza con los insumos que la empresa posee en ese momento.
- 5.** a) Emisión de nuevas acciones.
b) Rescate de acciones.
c) Pago de un dividendo en efectivo.
d) Honorarios a directores y síndicos.
e) Desafectación de reservas (se devuelve a resultados una reserva constituida con anterioridad y, por lo tanto, ésta puede ser usada, lo que representa un "uso" de fondos).

6. El hecho de obtener utilidades no significa que éstas representen un flujo de efectivo por la misma cantidad. Inclusive, la firma podría estar en una etapa de crecimiento y necesitar imperiosamente de fondos para financiarlo, por lo cual seguramente no distribuiría un dividendo en efectivo. Por otra parte, una compañía podría repartir un dividendo superior a la cifra de utilidad neta, si recurriera, por ejemplo, a un préstamo para su financiación.
7. La empresa se beneficiaría en principio por tener una mayor cantidad de activos que pasivos nominados en moneda extranjera: sus créditos se convertirían en \$ 120.000 y sus deudas en \$ 24.000, generando por ese lado una ganancia de \$ 16.000 ($20.000 - 4.000$). Por otra parte, el resto de sus activos y pasivos seguirían nominados en pesos, pero en términos de moneda extranjera habría una disminución de U\$S 5.000 ($25.000 \times 0,20$) en el caso de los activos y de U\$S 2.000 en el caso de las deudas comerciales ($10.000 \times 0,20$).
8. Diferencias en los criterios de valuación, por ejemplo, de un rodado o de un inmueble. También limitaciones a la deducción de gastos, por ejemplo, a los honorarios del directorio.

Soluciones a los problemas

1.

| | |
|---------------------------------|-----|
| Caja | 5 |
| Inversiones transitorias | 10 |
| Cuentas por cobrar | 50 |
| Inventarios | 45 |
| Activos fijos | 90 |
| Activos intangibles | 10 |
| Activo total | 210 |
| Deudas comerciales | 50 |
| Deudas bancarias de corto plazo | 10 |
| Bonos de largo plazo | 80 |
| Pasivo total | 140 |
| Capital suscripto | 50 |
| Utilidades retenidas | 20 |
| Pasivo total + patrimonio neto | 210 |

2.

| | Balance | Estado de resultados | Flujo de efectivo |
|-------------------------------------|---------|----------------------|-------------------|
| Caja | X | | |
| Utilidades retenidas | X | | |
| Activos intangibles | X | | |
| Gastos comerciales | | X | |
| Deudas bancarias de corto plazo | X | | |
| Dividendos en efectivo | | | X |
| Impuesto a las ganancias | | X | |
| Cuentas por cobrar | X | | |
| Deudas comerciales | X | | |
| Capital suscripto | X | | |
| Costo de las mercaderías vendidas | | X | |
| Honorarios de directores y síndicos | | | X |
| Inversiones transitorias | X | | |

- 3.** a) El patrimonio neto de San Thiago alcanza a \$ 600.000 ($1.000.000 - 300.000 - 100.000$) y, como hay \$ 40.000 en acciones preferidas, el valor de libros de las acciones alcanza a \$ 11,2 ($560.000/50.000$).
- b) Recuerde que el PER = Precio por acción/ganancia por acción. En ese caso, sabiendo que la utilidad neta es igual a \$ 100.000, podemos obtener la ganancia por acción dividiendo la utilidad neta por la cantidad de acciones: 2 ($100.000/50.000$). Luego, si el *price earning* es de 10 ($P/2 = 10$), simplemente despejamos el precio de todas las acciones (P) implícito en la ecuación $P = 20$. Observe que el precio de la acción y su valor de libros es diferente. Recuerde que el precio de la acción refleja expectativas futuras y el valor de libros se basa en cifras históricas.

4.

| | Dic-98 (\$) | Dic-99 (\$) | Fuente/uso |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|
| Caja y bancos | 5.657 | 154 | (*) |
| Inversiones transitorias | | 120.000 | Uso |
| Cuentas por cobrar | 629.973 | 501.066 | Fuente |
| Inventorys | 46.743 | 21.241 | Fuente |
| Otros activos de corto plazo | 94.274 | 121.872 | Uso |
| Total activo corriente | 776.647 | 764.334 | |
| Activos fijos | 121.218 | 127.380 | Uso |
| Total activo no corriente | 121.218 | 127.380 | |
| Activo total | 897.865 | 891.714 | |
| Cuentas por pagar | 18.617 | 123.341 | Fuente |
| Otras deudas de corto plazo | 24.775 | 124.516 | Fuente |
| Deudas sociales y fiscales | 403.666 | 218.581 | Uso |
| Deudas bancarias | 63.887 | 38.226 | Uso |
| Total pasivo corriente | 510.945 | 504.665 | |
| Otras deudas de largo plazo | 78.037 | 222.975 | Fuente |
| Total pasivo no corriente | 78.037 | 222.975 | |
| Pasivo total | 588.982 | 727.639 | |
| Patrimonio neto | 308.884 | 164.074 | (**) |
| Pasivo total + patrimonio neto | 897.866 | 891.714 | |

(*) Recuerde que la variación en el saldo de caja y bancos surge de la compensación entre fuentes y usos de fondos.

(**) La variación del patrimonio neto se produce como consecuencia del resultado del ejercicio, que es considerado una fuente en caso de ser un resultado positivo. Por otra parte también afectan al patrimonio neto las ampliaciones de capital en forma de nuevas acciones y los pagos de dividendos en efectivo.

5.

| | Dic-99 (\$) | Dic-99 (\$) |
|----------------------------------|-------------|------------------------------------|
| Resultado operativo (EBIT) | 274.850 | Cash flow operativo |
| Depreciación + amortización | 74.135 | 189.673 |
| EBITDA | 348.984 | Deuda bancaria de corto plazo |
| Cuentas por cobrar | 60.167 | 12.941 |
| Inventorys | 261.529 | Deuda bancaria de largo plazo |
| Cuentas por pagar | 90.883 | -87.500 |
| Deudas sociales y fiscales | 285.141 | Intereses por deudas |
| Otros activos de corto plazo | 96.061 | -242.246 |
| Otros pasivos de corto plazo | -7.503 | Intereses por activos |
| Cambios en el capital de trabajo | -49.236 | 3.123 |
| Bienes de uso | 67.909 | Otras obligaciones de largo plazo |
| Intangibles | -24.000 | 161.392 |
| Otros | 66.167 | Otros ingresos |
| | | 131 |
| | | Otros egresos |
| | | -26.985 |
| | | Honorarios a directores y síndicos |
| | | -24.500 |
| | | Total financiamiento |
| | | -203.645 |
| | | Impuestos |
| | | 0 |
| | | Inversiones transitorias |
| | | -1.269 |
| | | Cash flow neto |
| | | -12.703 |
| | | Cash flow inicial |
| | | 47.617 |
| | | Cash flow acumulado |
| | | 34.914 |

6.

01/12/2008

| | |
|------------------------------|--------|
| Ingresos operacionales | 23.052 |
| Costo de ventas | 13.833 |
| Resultado bruto | 9.218 |
| Gastos operativos | 3.267 |
| Resultado operativo EBIT | 5.951 |
| Otros gastos | 376 |
| Efectos de la financiación | -1.432 |
| Gastos financieros | 633 |
| Ingresos financieros | 207 |
| Perdidas en cambios | -1.006 |
| Resultado antes de impuestos | 4.143 |
| Impuesto a las ganancias | 831 |
| Utilidad neta | 3.312 |

Capítulo 3. Análisis financiero

Respuestas a las preguntas

1. El índice de cobertura del servicio total de la deuda es un indicador más estricto de la capacidad de repago de la deuda, ya que tiene en cuenta la amortización de capital.
2. Permite apreciar la evolución que ha tenido cada rubro en moneda de un período “base”. Su finalidad es establecer comparaciones contra dicho período.
3. Seguramente, Industrias Otto ha aumentado sus inventarios, de ahí la reducción en la liquidez seca. No podemos decir inmediatamente que la liquidez haya mejorado o no, pues podría ser, por ejemplo, que la empresa haya crecido y los inventarios hayan aumentado espontáneamente. Pero también podría ser que existan inmovilizaciones en los inventarios y esto podría comprometer la liquidez de la firma.
4. a) Neutro, si se compran al contado. Es un cambio en la composición del activo corriente. Pero la liquidez corriente disminuye si se compran con crédito del proveedor (el incremento relativo en el pasivo corriente es mayor al incremento relativo en el activo corriente porque el capital de trabajo es positivo).
 - b) Aumenta. La disminución relativa en el pasivo corriente es mayor a la disminución relativa en el activo corriente, aunque se cancela deuda comercial y el saldo de caja baja en igual magnitud.
 - c) Aumenta, por el mismo motivo que b).
 - d) Disminuye, ya que disminuye el activo corriente, sin contrapartida en el pasivo corriente, ya que la deuda que se cancela es de largo plazo.
 - e) Neutro, ya que entra efectivo, pero disminuye cuentas por cobrar en la misma magnitud. El activo corriente queda igual.
 - f) Neutro, porque entran cuentas por cobrar o efectivo, pero sale inventarios por la misma magnitud. El activo corriente queda igual.
5. Baja, ya que el incremento relativo en el pasivo corriente es mayor al incremento relativo en el activo corriente porque el capital de trabajo es positivo. Pero aumenta cuando vende los títulos para cancelar deuda de corto plazo, ya que la disminución relativa en el pasivo corriente es mayor a la disminución relativa en el activo corriente.

- 6.** La desventaja es que no pueden evitar el riesgo de que las tasas de interés de corto plazo aumenten. Más allá de esto, no se considera una buena práctica financiar activos de lenta realización con deuda exigible en el corto plazo.

Soluciones a los problemas

- 1.** Activo corriente (en \$):

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Caja..... | 28.437,24 (por diferencia) |
| Cuentas por cobrar..... | 70.950,08 ($739.908 \times 35/365$) |
| Inventario..... | 295.963,20 ($739.908/2,5$) |
| Créditos fiscales..... | 229.371,48 ($739.908 \times 0,31$) |
| Total activo corriente..... | 624.722,00 (89.246×7) |

Nota: se asume del dato del ejercicio que los inventarios rotan 2,5 veces en relación con la cifra de ventas.

- 2.** a) Cuentas por cobrar: \$ 31.999,49
 b) Títulos valores negociables: \$ 29.223,01
 c) Activos fijos: \$ 622.009,30
 d) Deuda a largo plazo: \$ 134.871,75

Los valores de cada uno de los rubros fueron obtenidos a partir de las siguientes igualdades, en función de los datos disponibles y en el siguiente orden:

$$\begin{aligned} \text{Activo total} &= \text{ventas} \times \text{rotación de activos} (333.709 \times 2,2 = 734.159,80) \\ \text{Deuda total} &= \text{activo total} \times \text{razón deuda/activos totales} (734.159,80 \times 0,23 = 168.856,75) \\ \text{Deuda de largo plazo} &= \text{deuda total} - \text{pasivo corriente} (168.856,75 - 33.985 = 134.871,75) \\ \text{Cuentas por cobrar} &= 35/365 \times \text{ventas} (35/365 \times 333.709 = 31.999,49) \\ \text{Activo corriente} &= \text{pasivo corriente} \times \text{liquidez corriente} (33.985 \times 3,3) = 112.150,50 \\ \text{Activo total} - \text{activo corriente} &= \text{activo fijo} (734.159,80 - 112.150,50 = 622.009,30) \\ \text{Títulos valores negociables} &= \text{activo corriente} - \text{Caja} - \text{Cuentas por cobrar} (112.150,50 - 50.928 - 31.999,49 = 29.223,01) \end{aligned}$$

- 3.** $0,60/0,40 = 1,5$

El multiplicador del capital es 2,5 ya que si la deuda representa 60% de los activos, el patrimonio neto representa el 40% restante. El multiplicador del patrimonio neto es 2,5 (activo total/patrimonio neto: 100/40)

- 4.** Recuerde que la fórmula de la ecuación de Dupont es:

$$\text{Dupont} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{ventas}} \times \frac{\text{ventas}}{\text{activo total}} \times \frac{\text{activo total}}{\text{patrimonio neto}} = \text{ROE}$$

Si la relación deuda/activo total = 0,50, entonces activo total/patrimonio neto = 100/50 = 2.

Por lo tanto, ROA = 0,10 × 2 = 0,20 y ROE = 0,10 × 2 × 2 = 0,40

- 5.** Cuentas por cobrar: \$ 500.000 y Ventas: \$ 5.750.000

Por lo tanto, la rotación de cuentas por cobrar es 11,5 ($5.750.000/500.000$) y el período promedio de cobranza 31,7 días ($500.000/5.750.000 \times 365$).

- 6.** Inventarios: \$ 42.000 y cmv: \$ 1.800.000

La rotación de inventarios es 42,8 ($1.800.000/42.000$) y los días de venta, 8,5 ($42.000/1.800.000 \times 365$).

- 7.** Días de cobranza: 49,8 días ($900/6.595$). Días de pago: 56,5 días ($650/4.200 \times 365$).

- 8.**
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Caja y títulos valores..... | 107.916 |
| Créditos..... | 215.050 (por diferencia) |
| Inventarios..... | 18.998 |
| Activo corriente..... | 341.964 |

A partir de la liquidez corriente podemos obtener el pasivo corriente: activo corriente/liquidez corriente = $341.964/1,8 = 189.980$. Si la liquidez seca es de 1,7, entonces: $341.964 - inventarios/189.980 = 1,7$ y despejamos inventarios = 18.998. Si la rotación de inventarios es 41,3 luego el cmv = $18.998 \times 41,3 = 784.617,40$. Entonces, ventas: $945.322,17$ (cmv/0,83) Días de venta: 83,03 ($215.050/945.322,17 \times 365$)

- 9.** Puntos débiles: tanto la liquidez, el gerenciamiento de activos y la rentabilidad se encuentran debajo del promedio de la industria. Cabe citar por separado un resumen de éstos.

Liquidez: en ligera disminución y por debajo del promedio de la industria.

Management ratios: excepto la rotación del activo total, tanto los días de cobranza como la rotación de inventarios y de los activos fijos se encuentran por debajo del promedio de la industria, aunque se observa una mejoría.

Rentabilidad: todos los márgenes de rentabilidad se encuentran por debajo del promedio de la industria.

Dentro de los puntos fuertes se puede decir que el endeudamiento es menor al promedio de la industria y también la cobertura de intereses es mayor, pero también se encuentra desmejorando ligeramente.

- 10.** a) Cuentas por cobrar: 28.957,6 ($54/365 \times 195.732$). Patrimonio neto: 38.520,4 (utilidad neta/ROE = $755/0,0196$)

Como caja + créditos/pasivo corriente = liquidez seca, entonces despejar de esta ecuación el pasivo corriente: $3.906 + 28.957,6/\text{pasivo corriente} = 0,73$. Pasivo corriente: 45.018,6

Activo corriente: 78.782,6 (pasivo corriente x liquidez corriente = $45.018,6 \times 1,75$).

Con estos datos podemos construir el activo total:

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Caja y títulos valores..... | 3.906,0 |
| Créditos..... | 28.957,6 |
| Inventarios..... | 45.919,0 (por diferencia) |
| Activo corriente..... | 78.782,6 |
| Activos fijos..... | 16.180,0 |
| Activo total..... | 94.962,6 |

ROA: 0,0079 (utilidad neta/activo total $755/94.962,6$)

Y la deuda de largo plazo = activo total – pasivo corriente – patrimonio neto $94.962,6 - 45.018,6 - 38.520,4 = 11.423,60$).

b) El efectivo que generaría la empresa provendría de una mayor velocidad en las cobranzas. Cobrando cada 30 días, el saldo de cuentas por cobrar sería: 16.087,56 ($30/365 \times 195.732$) Si hacemos la diferencia entre el anterior saldo de cuentas por cobrar y el nuevo, tenemos el efectivo generado: \$12.870 ($28.957,6 - 16.087,56$)

Capítulo 4. Planificación financiera de largo plazo

Respuestas a las preguntas

- 1.** a) Verdadero. En el *cash flow* del accionista o *equity cash flow* el impuesto a las ganancias se calcula después de restar los intereses, que proporcionan el ahorro fiscal.

- b) Verdadero. Si la firma no crece no varía el capital de trabajo y si se mantiene la deuda financiera constante y la amortización se utiliza para reponer activos fijos, entonces la utilidad neta es igual al *cash flow* de los accionistas.
- c) Falso. Falta incorporar las amortizaciones para que se verifique tal relación.
- 2.** Variables macroeconómicas: el crecimiento del PBI, la tasa de inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés y el riesgo país. Variables microeconómicas: participación de mercado, segmentación del mercado, precios, nivel de inversión requerido, costos y economías de escala.
- 3.**
- a) $FCF = CCF - \text{intereses} \times t$
 - b) $CCF = \text{Intereses} + \text{dividendos} = FCF + \text{intereses} \times t$
 - c) $FCF = \text{Utilidad neta} + \text{intereses} \times (1 - t)$
 - d) $ECF = FCF - \text{intereses} + \text{intereses} (1 - t)$
 - e) $CCF = \text{intereses} + \text{dividendos} = FCF + \text{intereses} \times (1 - t)$ (en ambos flujos se supone que ya fueron considerados los cambios en el capital de trabajo y los requerimientos de activos fijos).
 - f) CFD (*cash flow* de la deuda) = intereses $\pm \Delta$ deuda. $ECF = EBIT + \text{amortización} \pm \Delta$ capital de trabajo – impuestos – incrementos en activos fijos $\pm \Delta$ otros activos y pasivos.
 - g) $FCF = CF AC + \text{intereses} \times (1 - t) \pm \Delta$ deuda.
 - h) $FCF = \text{utilidad neta} + \text{amortización} \pm \Delta$ capital de trabajo – impuestos – incrementos en activos fijos $\pm \Delta$ otros activos y pasivos.
 - i) $ECF = \text{utilidad neta} + \text{amortización} \pm \Delta$ capital de trabajo – impuestos – incrementos en activos fijos $\pm \Delta$ deuda $\pm \Delta$ otros activos y pasivos.
- 4.** a) Verdadero. b) Verdadero, ya que $EBIT = EBITDA$ si no hay amortizaciones. c) Verdadero, mientras no se renueven los bienes de uso. d) Verdadero, mientras no se renueven los bienes de uso.
- 5.** En general, sí. Una empresa que no crece y es rentable, no tiene posibilidades de reinvertir en sí misma, por lo cual debería distribuir la totalidad del flujo de efectivo a sus accionistas.

Soluciones a los problemas

1.

| BALANCE | Dic-01 (\$) | ECONÓMICO | Dic-01 (\$) |
|------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
| Caja | 49 | Ventas | 158 |
| Cuentas por cobrar | 39 | CMV | 95 |
| Inventarios | 31 | Utilidad bruta | 63 |
| Bienes de uso | 48 | Gastos administración | 10 |
| Activo total | 167 | Gastos comerciales | 13 |
| Cuentas por pagar | 34 | Resultado operativo | 41 |
| Deudas bancarias | 50 | Intereses | 5 |
| Pasivo total | 84 | Resultado antes de impuestos | 36 |
| P. neto | 83 | Impuesto a las ganancias | 14 |
| Total pasivo + p.neto | 167 | Utilidad neta | 21 |

| CASH FLOW | Dic-01 (\$) |
|--------------------------------------|--------------------|
| Resultado operativo (EBIT) | 41 |
| Depreciación | 6 |
| EBITDA | 47 |
| Cuentas por cobrar | 3 |
| Inventarios | 7 |
| Cuentas por pagar | 9 |
| Impuestos sobre EBIT | 16 |
| Flujo de efectivo operaciones | 29 |
| Flujo de efectivo inversiones | 0 |
| <i>Free cash flow</i> | 29 |
| Deudas bancarias | 0 |
| Ahorro fiscal | 2 |
| Intereses | 5 |
| Dividendos | 0 |
| Flujo de efectivo financiam. | -5 |
| Flujo de efectivo neto | 26 |

2. Estado del flujo de efectivo para distinto crecimiento de las ventas (las cifras han sido redondeadas).

| Crecimiento de las ventas | 10% | 20% | 50% |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CASH FLOW | Dic-01 (\$) | Dic-01 (\$) | Dic-01 (\$) |
| Resultado operativo (EBIT) | 9 | 11 | 16 |
| Depreciación | 6 | 6 | 6 |
| EBITDA | 15 | 17 | 22 |
| Cuentas por cobrar | 3 | 7 | 17 |
| Inventarios | 18 | 21 | 33 |
| Cuentas por pagar | 22 | 28 | 43 |
| Impuestos sobre EBIT | 4 | 4 | 6 |
| Flujo de efectivo operaciones | 13 | 12 | 8 |
| Flujo de efectivo inversiones | 0 | 0 | 0 |
| <i>Free cash flow</i> | 13 | 12 | 8 |
| Deudas bancarias | 0 | 0 | 0 |
| Ahorro fiscal | 2 | 2 | 2 |
| Intereses | 5 | 5 | 5 |
| Dividendos | 0 | 0 | 0 |
| Flujo de efectivo financiam. | -5 | -5 | -5 |
| Flujo de efectivo neto | 10 | 9 | 5 |

3. a) El flujo de efectivo de operaciones disminuye cuanto más crecen las ventas. Esto se debe a que si bien en todos los casos el resultado operativo aumenta, éste incremento no alcanza para compensar la mayor exigencia en el capital de trabajo.
 b) Para que el flujo de efectivo de operaciones se mantenga relativamente constante, el incremento en el resultado operativo, después de impuestos más amortizaciones, debe igualarse con el incremento en el capital de trabajo.

4.

| CASH FLOW | Dic-01 (\$) |
|-----------------------------------|--------------------|
| Resultado operativo (EBIT) | 91.990 |
| Depreciación + Amortización | 60.400 |
| EBITDA | 152.390 |
| Cuentas por cobrar | 11.013 |
| Inventarios | -686 |
| Cuentas por pagar | -9.073 |

| CASH FLOW | Dic-01 (\$) |
|---|--------------------|
| Deudas sociales y fiscales | -195 |
| Otros activos de corto plazo | 25.713 |
| Otros pasivos de corto plazo | 20.534 |
| Cambios en el capital de trabajo | -24.774 |
| Activos fijos | 48.355 |
| Otros | -14.251 |
| Total inversiones | 34.104 |
| Cash flow operativo | 93.512 |
| Deuda bancaria de corto plazo | -15.528 |
| Deuda bancaria corto plazo | -46.434 |
| Obligaciones negociables | 0 |
| Resultados financieros | -36.837 |
| Otras obligaciones largo plazo | -2.750 |
| Otros ingresos | 16.126 |
| Dividendos | -19.000 |
| Desafectación reserva revalúo. técnico | -424 |
| Inversiones de corto plazo | -30.055 |
| Impuesto a las ganancias | 19.926 |
| Flujo de efectivo neto | -1.206 |
| Flujo de efectivo inicial | 2.365 |
| Flujo de efectivo final | 1.159 |

5. Se puede hacer una comprobación rápida de la variación del flujo de efectivo neto, comenzando con el EBIT y restando impuestos y otros ingresos y gastos. La amortización no la sumamos, pues ya aparece sumada a partir de considerar la variación de los activos totales (como en el activo total de 2001 la amortización aparece restada de los activos fijos, esto se refleja en un ingreso de fondos a partir de la disminución del activo). En el activo total no consideramos el rubro caja, ya que lo que se pretende mostrar es la variación del saldo de ésta.

| | |
|--|---------|
| EBIT | 91.990 |
| Impuestos | -19.926 |
| Resultados financieros | -36.837 |
| Otros ingresos | 16.126 |
| Disminución en activo total (excepto caja) | 20.311 |
| Disminución en pasivo total | -53.446 |
| Dividendos en efectivo | -19.000 |
| Desafectación reserva | -424 |
| Variación saldo de caja | -1.206 |

6.

| | | | |
|--|----------------|--------------------------------------|----------------|
| EBIT | 132.633 | Altas de bienes de uso | 42.169 |
| Depreciación y amortización | 37.414 | Intereses generados por el pasivo | -37.124 |
| EBITDA | 170.047 | Intereses generados por el activo | 1.619 |
| Créditos por ventas | -14.622 | Otros egresos (incluyendo extraord.) | 470 |
| Bienes de cambio | 185 | Dividendos | -46.000 |
| Proveedores | 2.861 | Total financiamiento | -81.036 |
| Impuesto a las ganancias | 38.598 | Cash flow neto | 25.542 |
| Variaciones en capital de trabajo | -21.300 | Cash flow inicial | 6.833 |
| Cash flow de operaciones | 148.747 | Cash flow final | 32.375 |

7. Para calcular el FCF, debemos considerar el flujo de efectivo que han generado los activos de la firma, prescindiendo del financiamiento. Partiendo del flujo de efectivo de operaciones que aparece en la resolución del ejercicio anterior, debemos restar las altas de bienes de uso y ajustar el impuesto a las ganancias, para considerar el que hubiera pagado Metrogas si no tuviera deuda financiera. Como los intereses generan un ahorro fiscal igual a intereses $\times t$, el impuesto a las ganancias aumentaría por dicha cantidad si no existiera deuda financiera.

Por otra parte, como los excedentes se han colocado en inversiones transitorias, debemos sumar los intereses generados por los activos y sumar o restar otros egresos, según corresponda. El ajuste por el mayor pago de impuestos es 12.993 ($37.124 \times 35\%$), que lo restamos para calcular el *free cash flow*, pero más abajo lo volvemos a sumar para calcular el *cash flow* del accionista. En el caso del *cash flow* del accionista, en realidad se distribuyeron \$46.000 de dividendos; queda un *cash flow* neto que se reinvierte dentro de la compañía por \$25.542. Si este flujo se hubiera distribuido, el *cash flow* del accionista ascendería a $46.000 + 25.542 = 71.542$.

Por último, el capital *cash flow* es el flujo de caja que genera el negocio y que reciben los inversores, tanto accionistas como obligacionistas. Para ponerlo en términos potenciales, el CCF potencial es igual al *cash flow* potencial del accionista más los intereses que reciben los obligacionistas: $71.542 + 37.124 = 108.666$.

| | |
|--|----------------|
| Cash flow de operaciones | 148.747 |
| Altas de bienes de uso | 42.169 |
| Otros ingresos | 470 |
| - Ajuste por mayor pago de impuesto a las gencias (intereses por pasivos $\times t$) ($37.124 \times 35\%$) | 12.993 |
| Free cash flow | 94.054 |
| Intereses generados por el pasivo | -37.124 |
| Intereses generados por el activo | 1.619 |
| Dividendos | -46.000 |
| + Ajuste por mayor pago de impuesto a las gencias (intereses por pasivos $\times t$) ($37.124 \times 35\%$) | 12.993 |
| Total financiamiento | -68.512 |
| Cash flow neto para reinversión | 25.542 |
| Cash flow inicial | 6.833 |
| Cash flow final | 32.375 |

Capítulo 5. Valor tiempo del dinero

Respuestas a las preguntas

- En el régimen simple las tasas se suman y obtener 1% en el mes es equivalente a ganar 12% en el año; en cambio, si obtenemos 1% efectivo en el mes y podemos volver a colocar el dinero a la misma tasa todos los meses, al cabo de un año habremos obtenido más de 12%.
- Si se tiene en cuenta que el préstamo fue pactado a tasa fija, un aumento de la tasa reduce el pago en valor presente; desde el punto del acreedor, significa una disminución en el valor presente de las cuotas que todavía le faltan cobrar.
- La tasa equivalente bimestral se capitaliza seis veces.
- Calculamos medias geométricas cuando nos interesa ver a qué tasa promedio ha crecido una variable, cuyo crecimiento suponemos que se "compone" siguiendo las reglas del interés compuesto. Es relevante calcular el crecimiento medio geométrico de la inflación, la media geométrica de los rendimientos de los activos financieros, las tasas de interés en general, y también el PBI, y variables propias de los negocios como los resultados, las ventas y los dividendos.
- No, el verdadero costo financiero siempre se mide con la tasa de interés vencida, que en esta operación es de 11,11% mensual (de 90 a 100 hay precisamente 11,11%).

6. Cuando hay deflación.
7. a) A medida que el número de períodos aumenta, para mantener el mismo valor actual de una renta inmediata, el valor de la anualidad debe **descender**.
 b) Una imposición es igual a una renta inmediata **capitalizada**.
8. $(1 + 0,10/_{60/60})^{180/60} = (1 - f_{(m)}/6)^{-180/60} = (1 + i_{200})^{180/200}$

Soluciones a los problemas

1. Resolvemos para un monto a 12 y 17 años, respectivamente. Al trabajar con un año de 365 días, en los exponentes debemos considerar entonces que hay 12 y 17 años de 365 días, respectivamente:

$$a) 10.000 \left(1 + \frac{0,06}{365/30}\right)^{\frac{365 \times 12}{30}} = 20.508,01$$

$$b) 10.000 \left(1 + \frac{0,06}{365/30}\right)^{\frac{365 \times 17}{30}} = 27.662,52$$

2. Calculamos los rendimientos efectivos para un período de 60 días

$$a) \left(1 + \frac{0,10}{365/40}\right)^{\frac{60}{40}} - 1 = 0,0165$$

$$b) \left(1 + \frac{0,10}{365/30}\right) \times \left(1,02\right)^{\frac{30}{45}} - 1 = 0,0216$$

$$c) \begin{array}{rcc} 65,00 & 70,00 \\ + 0,65 & - 0,35 \\ \hline 65,65 & 69,65 \end{array} \quad \begin{array}{rcc} 69,65 \\ - 65,65 \\ \hline 65,65 \end{array} - 1 = 0,0609$$

3. Se abonan 11 documentos de \$ 2.000 durante el año 2002 y 12 del mismo valor durante 2003. La corriente de 23 documentos de \$ 2.000 la actualizamos por 23 períodos y luego actualizamos por 7 períodos la corriente de documentos de \$ 5.000, también con la fórmula de la renta inmediata. Esta última corriente es actualizada finalmente por 23 períodos, pues la fórmula de la renta inmediata los había actualizado al comienzo de los pagos, que era el final del período 23.

$$2.000 \times \frac{(1,02)^{23} - 1}{(1,02)^{23} \times 0,02} + 5.000 \times \frac{(1,02)^7 - 1}{(1,02)^7 \times 0,02} \times \frac{1}{(1,02)^{23}} = 57.105,66$$

4. La cuota que corresponde a un préstamo de \$ 50.000 es $C = \$ 717,35$. La “cuota balloon” tiene por objeto realizar un pago extraordinario que permita definir una cuota menor para el préstamo. La tasa de interés efectiva es de 1% mensual, ya que para los préstamos hipotecarios y prendarios se utiliza un año de 360 días ($0,12/360/30 = 0,01$) y como la cuota extraordinaria se paga cada 6 meses, la tasa equivalente semestral es $(1,01)^6 - 1 = 0,0615$.

Luego despejamos C de la siguiente ecuación:

$$50.000 = C \frac{(1 + 0,01)^{120} - 1}{(1 + 0,01)^{120} \times 0,01} + 1.000 \frac{(1 + 0,0615)^{20} - 1}{(1 + 0,0615)^{20} \times 0,0615} \quad C = 554,78$$

5. $C \frac{(1 + 0,005)^{24} - 1}{0,005} \times (1,005) = 15.000 \quad C = 586,87$

6. Si comienza a ahorrar al principio del año (las imposiciones son siempre de pagos adelantados) tendría: a) Siendo la tasa de interés de 10% anual, para generar una perpetuidad de \$ 100.000, se requiere un capital de 1.000.000 ($100.000/0,10 = 1.000.000$), tenemos que averiguar la cuota que luego de diez años nos permita formar dicha cantidad:

$$C (1 + 0,10) \frac{(1 + 0,10)^{10} - 1}{0,010} = 1.000.000 \quad \text{y despejando } C = 57.041,27$$

b) $\frac{100.000}{0,10 - 0,02} = 1.250.000$

Luego, debemos averiguar la cuota para formar un capital de \$ 1.250.000:

$$C (1 + 0,10) \frac{(1 + 0,10)^{10} - 1}{0,010} = 1.250.000 \quad \text{y despejando } C = 71.301,57$$

- c) Primero averiguamos el valor presente de una corriente de 20 pagos de \$ 100.000:

$$100.000 \frac{(1 + 0,10)^{20} - 1}{(1 + 0,10)^{20} \times 0,10} = 851.356,37$$

Luego, debemos averiguar la cuota para formar un capital de \$ 851.356,37:

$$C (1 + 0,10) \frac{(1 + 0,10)^{10} - 1}{0,010} = 851.356,37 \quad C = 48.562,43$$

7. Para saber cuál es la mejor alternativa, calculamos su valor presente.

a) 1.000.000

b) $\frac{1.500.000}{(1,10)^5} = 931.381,98$

c) $\frac{150.000}{0,10} = 1.500.000$

d) $200.000 \times \frac{(1,10)^{20} - 1}{(1,10)^{20} \times 0,10} = 1.702.712,74$

8. $14.000 \times \frac{(1,10)^4 - 1}{(1,10)^4 \times 0,10} + 7.000 \times \frac{(1,10)^2 - 1}{(1,10)^2 \times 0,10} \times \frac{1}{(1,10)^4} + 9.000 \times \frac{(1,10)^4 - 1}{(1,10)^4 \times 0,10} \times \frac{1}{(1,10)^6} = 68.779,64$

Si capitalizamos \$ 68.779,64 por diez años a 10%, obtendríamos el capital que Juan podría haber formado si todo el dinero invertido en el estudio lo colocaba a interés en un banco: $68.779,64 \times (1,10)^{10} = 178.396,67$. Idéntico valor habríamos alcanzado si consideráramos una suma de imposiciones (dejamos para el lector la comprobación, inclusive podría hacerse el cálculo suponiendo pagos adelantados, ya que generalmente las instituciones educativas cobran las cuotas por adelantado). Luego, debemos despejar la renta anual equivalente, que resulta ser la cuota que despejamos de la fórmula de una renta inmediata de pagos vencidos (ya que \$ 178.396,67 pasa ahora a ser el valor presente de todos los cobros anuales que tendremos en el futuro. Lo hacemos para un período de 37 años, teniendo en cuenta que Juan se jubilará a los 65 y tiene 28 en la actualidad ($65 - 28 = 37$):

$$C \frac{(1,10)^{37} - 1}{(1,10)^{37} \times 0,10} = 178.396,67 \quad \text{Y la renta anual equivalente es: } C = 18.380,2$$

9. $10.000 \times \frac{(1,10)^3 - 1}{(1,10)^3 \times 0,10} \times 1,10 + \frac{50.000}{(1,10)^{10}} + 40.000 \times \frac{(1,10)^{30} - 1}{(1,10)^{30} \times 0,10} = 454.431,95$

Los \$ 454.431,95 representan el valor presente de todos esos pagos que comenzarán a realizarse dentro de diez años. Como queremos saber la cuota que debemos ahorrar para alcanzar dicha suma, calculamos la cuota para una imposición de pagos adelantados:

$$C \frac{(1,10)^{10} - 1}{0,10} (1,10) = 454.431,95 \quad \text{Y la cuota es: } C = 25.921,37$$

10. a) $\frac{36.000}{0,10} = 360.000 \quad C \times \frac{(1,10)^{30} - 1}{0,10} \times 1,10 = 360.000 \quad C = 1.989,6$
 b) $36.000 \times \frac{(1,10)^{20} - 1}{(1,10)^{20} \times 0,10} = 306.488 \quad C = 1.693,83$

11. $C \frac{\left(1 + \frac{0,09}{360/30}\right)^{120} - 1}{\left(1 + \frac{0,09}{360/30}\right)^{120} \times \frac{0,09}{360/30}} = 50.000$

Resulta así una cuota de $C = 633,38$. La máxima cuota que usted está en condiciones de pagar es de 20% de su sueldo ($2.000 \times 20\% = 400$), de manera que la máxima cantidad que puede solicitar en préstamo es igual a \$ 31.576,68:

$$400 \frac{\left(1 + \frac{0,09}{360/30}\right)^{120} - 1}{\left(1 + \frac{0,09}{360/30}\right)^{120} \times \frac{0,09}{360/30}} = 31.576,68$$

Capítulo 6. Valuación de obligaciones y acciones

Respuestas a las preguntas

1. Es lo mismo que la TIR, aunque a veces se reserva esa expresión solamente para los bonos del tipo *bullet*.
2. Se gana siempre un interés (excepto en los bonos cupón cero) y también se puede obtener una ganancia (o pérdida) de capital. Por ganancia de capital (o pérdida) entendemos la diferencia entre el precio del bono en un momento con respecto al precio que pagamos al comprarlo; la ganancia de intereses es el cupón de interés que paga el bono.
3. Las obligaciones que pagan cupones semestrales se venderían a un precio más alto que las que pagan cupones anuales, ya que permiten cobrar la misma cantidad de dinero en menos tiempo.
4. El riesgo precio/tasa de interés se refiere a la caída en el precio que experimenta el bono cuando sube la tasa de interés. El riesgo de reinversión se refiere a la posibilidad de que, cuando tengamos que reinvertir los cupones que cobramos, las tasas de interés sean menores, con lo cual la reinversión se producirá a tasas de interés más bajas.

5. El bono de 5 años tiene el mayor riesgo de reinversión, ya que en un horizonte de 25 años, habrá que reinvertir cuatro veces el capital. Luego seguiría el de 10 años y, finalmente, el de 25. Los bonos cupón cero son los que tienen mayor riesgo tasa de interés, ya que sus precios son los que más varían ante un cambio en la tasa.
6. El bono cupón cero. También es el que tiene mayor riesgo precio/tasa de interés.
7. a) Verdadero. b) Falso. c) Verdadero.
8. a) Incorrecta. b) Correcta. c) Correcta.
9. La variación de la tasa de crecimiento no es un obstáculo insalvable para el modelo de los dividendos, ya que g representa una media geométrica. Sin embargo, sí es un problema cuando pasan varios períodos y no se pagan dividendos.

Soluciones a los problemas

1. a) Esto es porque Altos Hornos coloca la tasa del cupón reflejando las tasas de interés al momento de la emisión.
b) 880,2 (5 años); 1.000 (15 años); 1.493,7 (25 años).
c) $25a(1; 10; 0,0392) + 1.000 \times (1,0392)^{-10} = 884,36$. Los flujos de efectivo del bono se desuentan con la tasa semestral efectiva equivalente a 8% anual: $(1,08^{0,5} - 1) = 0,0392$.
d) Si el rendimiento exigido coincide con la tasa de interés del cupón, como es el caso del bono de 15 años, el bono cotiza a la par y la TIR es igual a la tasa del cupón anual (8%). Sin embargo, podría suceder que el cupón fuera de 8% anual y los intereses se paguen semestralmente ($8\%/2 = 4\%$ semestral); en ese caso, como los pagos de interés serían iguales en el año pero se recibirían antes, el bono cotizaría sobre la par, aunque la tasa nominal y la TIR seguirían siendo iguales.
e) 900,6. La ganancia de capital sería igual a $0,0232 [(900,6 - 880,2)/880,2]$.
f) La ganancia de capital más el *current yield*: $0,08 (0,0232 + 50/880,2)$.
g) Si los intereses y las ganancias de capital están gravados, sería preferible el bono de 5 años, pues el impuesto a las ganancias se aplicaría sobre un menor monto de intereses. Además, como cotiza al descuento, las ganancias de capital pueden diferirse hasta el momento en que se realicen, con lo cual los impuestos serían menores en valor presente.
h) El bono de 25 años.

| 2. a) | Año | Flujo de efectivo | Factor capitalización | Valor capitalizado |
|-------|-----|-------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 50 | 1,216 | 60,8 |
| | 2 | 50 | 1,158 | 57,9 |
| | 3 | 50 | 1,103 | 55,1 |
| | 4 | 50 | 1,050 | 52,5 |
| | 5 | 1.050 | 1,000 | 1.005 |
| | | | TOTAL | 1.276,3 |

$$\text{TIRM} = \left(\frac{1.276,3}{880,2} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 0,0771$$

- b) Los precios de los tres bonos habrían bajado, pero el que más bajaría sería el de 25 años, luego el de 15 y el que menos bajaría sería el de 5 años.
c) El bono de 15 años es más sensible a los cambios en la tasa de interés que el de 5 años, por el efecto que tiene el plazo de vencimiento. Ante un aumento en la tasa de interés, el efecto del interés compuesto hace que el precio del bono de 10 años baje más que el de 5 y ocurre lo contrario cuando la tasa de interés baja.
3. $P = 10/(0,10 - 0,05) = 200$

4. $P = 15/0,10 = 150$

El valor de las oportunidades de crecimiento es igual al precio con crecimiento menos el precio sin crecimiento: \$ 50 (200 – 150).

5. $P = 20/(0,15 - 0,03) = 166,66$

6. a) $ks = 3/22 + 0,05 = 0,1863$

b) $DY = 3/22 = 13,63\%$ Y como se supone que la compañía crecerá a 5% como un todo, el precio al final del año 2002 sería \$ 23,10 [22 (1,05)] y la ganancia de capital también sería de 5%.

7. Usamos la fórmula de los dividendos crecientes por fases:

$$P = 100 \times \frac{1 - \left[\frac{(1 + 0,05)}{(1 + 0,15)} \right]^5}{0,15 - 0,05} + \frac{100 (1 + 0,05)^4 \times (1,02)}{(0,15 - 0,02) \times (1 + 0,15)^5} = 365,46 + 474,16 = 839,62$$

8. En el caso de cobrar un dividendo trimestral, la fórmula de los dividendos crecientes se modifica para incorporar el efecto de la reinversión de éstos dentro del año, a las tasas equivalentes de 15% anual. De esto resulta un mayor valor en el numerador, lo que eleva el precio de la acción:

$$P = \frac{0,75(1,15)^{0,75} + 0,75(1,15)^{0,50} + 0,75(1,15)^{0,25} + 0,75}{0,15 - 0,05} = 31,91$$

El precio de la acción con un dividendo anual de \$ 3, hubiera sido de \$ 30. La diferencia se debe al rendimiento compuesto que ganan los dividendos trimestrales dentro del año.

$$P = \frac{3}{0,15 - 0,05} = 30$$

9. Firma A

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|----------------|
| Tasas de reparto (Tr) | 1% | 50% | 100% |
| Utilidad neta | 3.300.000 | 3.300.000 | 3.300.000 |
| ROE | 2,70% | 2,70% | 2,70% |
| Tasas de crecimiento ROE x (1-Tr) | 2,67% | 1,35% | 0% |
| Precio de todas las acciones | $33.000/(0,20 - 0,0267) = 1.650.000/(0,20 - 0,0135) =$ $= 190.421,23$ | $3.300.000/0,20 =$ $= 8.471.184,98$ | $= 16.500.000$ |
| PER | 0,057 | 2,68 | 5 |

Firma B

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|----------------|
| Tasas de reparto (Tr) | 1% | 50% | 100% |
| Utilidad neta | 8.400.000 | 8.400.000 | 8.400.000 |
| ROE | 13,39% | 13,39% | 13,39% |
| Tasas de crecimiento ROE x (1-Tr) | 13,26% | 6,69% | 0% |
| Precio de todas las acciones | $84.000/(0,20 - 0,1326) = 4.200.000/(0,20 - 0,0669) =$ $= 1.246.290,80$ | $8.400.000/0,20 =$ $= 31.555.221,64$ | $= 42.000.000$ |
| PER | 0,148 | 3,76 | 5 |

Los PER de ambas firmas mejoran cuando aumenta la tasa de reparto. Esto se debe a que al ser mayor el rendimiento exigido a las acciones (ke) que el ROE, las firmas valdrán más antes de reinvertir las utilidades a una tasa por debajo del costo de capital. Si el ROE fuera mayor que ke , el resultado sería exactamente el inverso (el lector puede comprobar esto en la firma B, suponiendo un $ke = 10\%$).

- 10.** La tasa de reparto es igual a $1,06/2,40 = 0,4416$. En el cálculo del precio debemos tener en cuenta que los dividendos del próximo año crecerán a 6%:

$$P = \frac{1,06 (1,06)}{0,14 - 0,06} = 14,04 \quad \text{PER} = \frac{14,04}{2,40} = 5,85$$

Para que el PER sea igual a 10, debemos despejar de la fórmula del precio la tasa de crecimiento que genera un precio de \$ 24 (ya que el PER es 10 y la ganancia por acción es de \$ 2,4). Así nos queda:

$$g = \frac{\frac{ke - D}{P}}{1 + \frac{D}{P}} = \frac{0,14 - \frac{1,06}{24}}{1 + \frac{1,06}{24}} = 9,1779\%$$

Reemplazando g por 0,091779 en la fórmula del precio, se observa que P es de \$ 24, lo que genera un PER de 10.

Capítulo 7. Relación entre el riesgo y la rentabilidad

Respuestas a las preguntas

- 1.** a) Falso. El riesgo de una cartera bien diversificada está dado por las covarianzas. b) Verdadero. c) Verdadero. d) Falso. Si se mueven en el mismo sentido, aunque se diversifique el portafolio no se conseguirá reducir el riesgo. e) Falso. Las acciones no se mueven en el mismo sentido. Solamente en ese caso el desvío estándar ponderado sería igual al desvío del portafolio.
- 2.** Este es un ejercicio para pensar en el riesgo específico de cada industria. Tal vez las compañías ligadas con el ciclo económico tengan mayor desvío estándar (industrias siderúrgica, automotriz, textil, construcción). La industria alimenticia, y fundamentalmente las de servicios públicos, son las que probablemente tengan menor desvío estándar.
- 3.** No necesariamente. Si todas las acciones de la cartera tuviera el mismo desvío estándar, el desvío de la cartera sería inferior al desvío de cada una de las acciones, por el efecto de la correlación imperfecta. Podrían existir acciones con menor desvío estándar que el de la cartera, conviviendo con otras con alto desvío estándar, aunque la diversificación seguiría reduciendo la variabilidad.
- 4.** Sí. En teoría, al existir correlación imperfecta, pueden establecerse las proporciones exactas de los activos incluidos en el portafolio para que la varianza de éste sea igual a cero.
- 5.** Sí, aunque estos casos son raros. La inclusión de una acción con un Beta negativo reduciría drásticamente el riesgo del portafolio.
- 6.** La varianza y el desvío estándar. Independientemente del riesgo total que tenga un activo, sólo su riesgo sistemático es el riesgo relevante en un portafolio. El riesgo de una acción incluida en un portafolio está representado por el riesgo de mercado del título, medido por su coeficiente Beta, no por el riesgo de la acción separadamente.
- 7.** La covarianza es una medida acerca de cómo dos variables aleatorias tienden a moverse en la misma dirección (si éstas se mueven en forma conjunta, decimos que "covarian") y puede ser positiva, negativa o cero. El coeficiente de correlación representa una medida de la asociación que existe entre dos variables aleatorias para variar conjuntamente, o "covariar", y es obtenida a partir de las covarianzas. Mientras la covarianza puede tener cualquier valor, el coeficiente de correlación sólo puede tomar valores entre 1 y -1. El coeficiente de correlación es calculado dividiendo la covarianza entre los dos activos por el producto de los desvíos típicos de éstos.

8. Es probable que se encuentre correlación entre industrias; por ejemplo, podríamos encontrar que los rendimientos de los bancos están correlacionados, lo mismo con la industria del petróleo (cuyos rendimientos están a su vez correlacionados con el precio del petróleo), y así sucesivamente. En cambio, podríamos encontrar que los rendimientos entre industrias tienen correlaciones bajas.
9. El rendimiento de un portafolio es igual al promedio **ponderado** de los activos incluidos en el portafolio, pero su riesgo es inferior al desvío estándar **ponderado** de los desvíos estándar **individuales**, debido a que los cambios en el rendimiento de las acciones no se encuentran perfectamente **correlacionados** y, por ello, el riesgo de una cartera diversificada es menor que el riesgo de invertir en activos individuales. El riesgo que los inversores pueden eliminar mediante la **diversificación** se denomina riesgo **único o no sistemático**. En teoría, se puede eliminar completamente el riesgo no sistemático, si existe correlación negativa **perfecta** y se establecen las **proporciones** exactas de las inversiones en el portafolio. El riesgo sistemático o de mercado es la **covarianza** media de todos los títulos. Aquellas carteras que ofrecen la **mayor** rentabilidad esperada con el menor riesgo se denominan **carteras eficientes**.
10. a) Verdadero. b) Verdadero. c) Verdadero. d) Falso. Los bonos son libres de riesgo y el Beta de la cartera de mercado es igual a 1. Por lo tanto, la combinación de ambos debe tener un Beta menor a 1. e) Verdadero.
11. a) S; b) NS; c) S; d) S; e) S; f) S; g) S; h) NS.
12. No necesariamente. Si en el límite todas las compañías hubieran entrado en *default*, las acciones tenderían a moverse en el mismo sentido, y de esta forma no habría grandes cambios en los Betas.
13. Longvie, Massuh y Siderca tienen el mayor riesgo único, medido por el desvío estándar. En cambio, el mayor riesgo de mercado lo tienen Siderar y Solvay, medido por el coeficiente Beta.
14. Tex tiene la mayor volatilidad (mayor desvío estándar de sus rendimientos) y, por lo tanto, es la que tiene mayor riesgo único. Coltejer es la que tiene el mayor coeficiente Beta y, por lo tanto, el mayor riesgo de mercado.

Soluciones a los problemas

1. a) $r_{(E)} = 0,40 \times 0,10 + 0,60 \times 0,15 = 0,13$

$$\sigma_p^2 = 0,40^2 \times 15^2 + 0,60^2 \times 25^2 + 2(0,40 \times 0,60 \times 0,50 \times 15 \times 25) = 351$$

- b) Si el coeficiente de correlación fuera cero, la desviación estándar sería $\sigma = 16,15\%$
 Si el coeficiente de correlación fuera $-0,5$, la desviación estándar sería $\sigma = 13,07\%$
 c) No es posible decirlo, pues depende de la aversión al riesgo que tenga el inversor.

2. a) Primero igualamos la expresión de la varianza del portafolio a cero:

$$w^2 10^2 + (1-w)^2 20^2 + 2w(1-w)10 \times 20x(-1) = 0$$

$$100w^2 + 400(1-w)^2 - 400w(1-w) = 100w^2 + 400(1^2 - 2w + w^2) - 400w + 400w^2$$

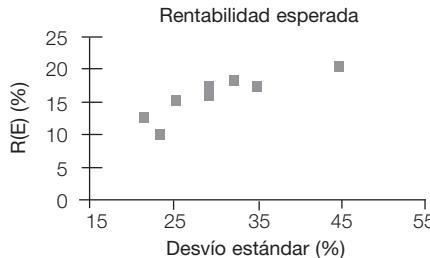
Derivando con respecto a x la expresión anterior, queda:

$$200w - 800 + 800w - 400 + 800w = 1.800w - 1.200$$

Y finalmente $w = 1200/1.800 = 0,66$, por lo tanto, $(1-w) = 0,33$

b) $r_{(E)} = 0,66 \times 0,15 + 0,33 \times 0,25 = 0,1833$

3.



- a) Las carteras eficientes son: B, C, E, F y H. Y las tres carteras ineficientes son: A, D y G.
b) 15% con la cartera C.
4. Un directivo podría aumentar su abanico de posibilidades de inversión, si consideramos que puede prestar dinero o endeudarse a la tasa libre de riesgo, alcanzando mejores combinaciones que invertir directamente en un portafolio de mercado. El teorema de la separación aplicado a la vida empresaria nos dice que se puede separar el plan de inversión del financiamiento: primero seleccionamos el portafolio de inversiones eficiente y luego podemos combinarlo prestando dinero o endeudándonos, extendiendo las combinaciones de riesgo y rendimiento más allá de ese portafolio eficiente, para que se corresponda con nuestras preferencias individuales de riesgo y rendimiento.
5. Los rendimientos esperados son los rendimientos posibles multiplicados por sus probabilidades asociadas:

$$E(R_A) = 0,10 \times (-0,20) + 0,60 \times (0,10) + 0,30 \times (0,70) = 25\%$$

$$E(R_B) = 0,10 \times (0,30) + 0,60 \times (0,20) + 0,30 \times (0,50) = 30\%$$

Las varianzas se determinan por las sumas de las desviaciones de los rendimientos esperados elevadas al cuadrado y multiplicadas por sus respectivas probabilidades:

$$\begin{aligned}\sigma_A^2 &= 0,10 \times (-0,20 - 0,25)^2 + 0,60 \times (0,10 - 0,25)^2 + 0,30 \times (0,70 - 0,25)^2 \\ &= 0,10 \times (-0,45)^2 + 0,60 \times (-0,15)^2 + 0,30 \times (0,45)^2 \\ &= 0,10 \times 0,2025 + 0,60 \times 0,0225 + 0,30 \times 0,2025 \\ &= 0,0945\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_B^2 &= 0,10 \times (0,30 - 0,30)^2 + 0,60 \times (0,20 - 0,30)^2 + 0,30 \times (0,50 - 0,30)^2 \\ &= 0,10 \times (0,00)^2 + 0,60 \times (-0,10)^2 + 0,30 \times (0,20)^2 \\ &= 0,10 \times 0,00 + 0,60 \times 0,01 + 0,30 \times 0,04 \\ &= 0,0180\end{aligned}$$

Por tanto, las desviaciones estándar son: $\sigma_A = \sqrt{0,0945} = 30,74\%$ y $\sigma_B = \sqrt{0,0180} = 13,42\%$

6. Los factores de ponderación de la cartera son $6.000/20.000 = 0,30$ y $14.000/20.000 = 0,70$. Por tanto, el rendimiento esperado es de:

$$E(R_p) = 0,30 \times E(R_A) + 0,70 \times E(R_B) \quad 0,30 \times 25\% + 0,70 \times 30\% = 28,50\%$$

Alternativamente, se podría calcular el rendimiento de la cartera para cada uno de los escenarios económicos:

| (1) | (2) | (3) |
|-----------------------|--|---|
| Estado de la economía | Probabilidad del estado de la economía | Rendimiento de la cartera |
| Recesión | 0,10 | $0,30 \times (-0,20) + 0,70 \times (0,30) = 0,15$ |
| Normal | 0,60 | $0,30 \times (0,10) + 0,70 \times (0,20) = 0,17$ |
| Expansión | 0,30 | $0,30 \times (0,70) + 0,70 \times (0,50) = 0,56$ |

El rendimiento esperado de la cartera es: $R_p = 0,10 \times (0,15) + 0,60 \times (0,17) + 0,30 \times (0,50) = 28,50\%$
 Esto es lo mismo que había previamente. La varianza de la cartera es:

$$\sigma_p^2 = 0,10 \times (0,15 - 0,285)^2 + 0,60 \times (0,17 - 0,285)^2 + 0,30 \times (0,56 - 0,285)^2 = 0,03245$$

Por lo tanto, la desviación estándar es $\sqrt{0,03245} = 18,01\%$

7. a) Los bonos del tesoro de los Estados Unidos se consideran libres de riesgo, ya que su historia crediticia los avala. Aunque existen argumentos acerca de que el único activo libre del riesgo de *default* serían las letras del tesoro de los Estados Unidos, que tienen un plazo de vencimiento mucho más corto que los *T-bonds*.
 b) No, el riesgo de reinversión es mayor. Cada vez que vence (90, 180 días o un año) habría que reinvertir el capital, con el riesgo de hacerlo con rendimientos menores.
8. $(0,12 - 0,05)/0,21 = 0,33$

9. a) $r_{(E)} = 0,40 \times 0,10 + 0,60 \times 0,15 = 13\%$

$$\sigma^2 = 40^2 \times 0,15 + 60^2 \times 0,25 + 2 \times 0,15 \times 0,25 \times 40 \times 60 \times 0,06$$

$$\sigma = \sqrt{271,8} = 16,49\%$$

b) Siendo el rendimiento esperado de 13% y el desvío estándar de 16,49%, el rendimiento podría situarse entre 29,49% y -3,49%. Posiblemente, un inversor con mucha aversión al riesgo no invertiría; sin embargo, el rendimiento esperado es mayor y el riesgo es menor al obtenido invirtiendo en una cartera diversificada en Estados Unidos en un período largo (el rendimiento ha sido aproximadamente de 11% anual y el desvío estándar de 20% entre 1925 y 2008)

| | Banco Francés | Banco Macro |
|--------------------------|---------------|-------------|
| Rendimiento esperado (%) | 10 | -20 |
| Desvío estándar (%) | 60 | 10 |

Capítulo 8. Modelos de valuación de activos de capital

Respuestas a las preguntas

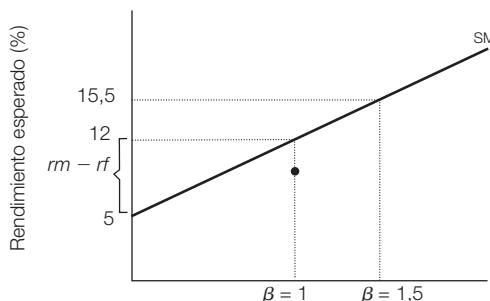
1. No. Siempre podría obtenerse un mayor rendimiento con un bono del tesoro americano y sería una inversión libre de riesgo. Este activo se ubica por debajo de la línea del mercado de títulos.
2. La línea de mercado de capitales establece el premio por riesgo de mercado en función del desvío estándar, para un inversor que mantiene un portafolio eficiente combinando acciones con títulos libres de riesgo. En cambio, la línea del mercado de títulos establece un premio por riesgo de mercado que está en función de Beta y que puede ser aplicado a un activo individual.
3. El Beta máximo es 1,5.
4. a) Verdadero. b) Falso. No necesariamente un alto riesgo único significa un alto riesgo de mercado. c) Verdadero. d) Verdadero. e) Falso. Costos fijos altos pueden significar mayor riesgo de negocio y mayor riesgo único, pero no necesariamente mayor riesgo de mercado.
5. En general, para usar un Beta comparable se buscan primero firmas que pertenezcan a la misma industria y que coticen en bolsa. Luego se analiza qué productos venden, quiénes son sus clientes, cuáles son las características del mercado, competencia, y se corrobora que tienen un parecido razonable. Lo mismo con la estructura de costos y sus resultados (márgenes operativos antes del financiamiento). Cuando se identifica más de una compañía como un potencial comparable, suele tomarse la mediana del Beta de las compañías identificadas. Finalmente, se practica un ajuste por la estructura de capital.

Si existe correlación significativa entre el Beta contable y el Beta de mercado, entonces esto significa que el contable representaría el hipotético Beta que tendría la compañía si cotizara públicamente. La utilización de Betas contables constituye una alternativa válida y puede ser útil en la valuación de compañías de capital cerrado, en la medida que haya disponibilidad suficiente de datos, correlación significativa entre el Beta contable y los de mercado y significatividad estadística.

6. a) Incorrecto. b) Discutible. c) Discutible. d) Discutible.
7. Sin duda, sumar tal prima conduce a rendimientos esperados extravagantes, como por ejemplo sumar 5.000 o 6.000 puntos en la Argentina de 2002. El riesgo país suele variar de tal forma que en estos casos es más razonable tomar una medida "normalizada". Por otra parte, la curva de rendimientos nos dice que sumar el riesgo país cuando ésta es ascendente conduce a una subestimación del rendimiento exigido y viceversa. Una alternativa es tratar el riesgo país en el flujo de efectivo y no en la tasa, particularmente cuando existen riesgos de naturaleza asimétrica (devaluación). Sin embargo, este camino es mucho más difícil, ya que es complicado tratar en el flujo de efectivo el riesgo jurídico, el riesgo de expropiación, de transferencia, etcétera.
8. Dentro de la perspectiva de un inversor internacional diversificado, que mantiene inversiones en varias industrias repartidas por el mundo, no debería esperarse un premio por invertir en un país más riesgoso, ya que podría reducir significativamente el riesgo país. Esto, sumado a que el tratamiento del riesgo país en el flujo de efectivo realizando un análisis de escenarios ponderado, puede ser mucho más útil que incorporar dicho riesgo en la tasa de descuento. Algunos estudios realizados por la consultora McKinsey con empresas brasileñas mostraban que los valores de mercado no recogían el riesgo país. En la Web puede encontrarse un excelente artículo de Tim Koller y Mimi James sobre el tema, donde se trata la valuación de la compañía brasileña Pão de açúcar (http://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA456_2002/McK00_4.pdf).

Soluciones a los problemas

1. $k_1 = 0,05 + (0,15 - 0,05) \times 0,6 = 0,11$
 $k_2 = 0,05 + (0,15 - 0,05) \times 1,0 = 0,15$ (igual al rendimiento de mercado, ya que Beta = 1)
2. a) $rp = (rm - rf) = (0,12 - 0,05) = 0,07$
b) $k = 0,05 + (0,12 - 0,05) \times 1,5 = 0,155$
c) Sí, está sobrevaluada. Debería ofrecer un rendimiento de 12%, ya que tiene el mismo riesgo que el mercado. Con un Beta = 1, $k = 0,05 + (0,12 - 0,05) \times 1 = 0,12$
d)



3. a) $0,50 \times 0,05 + 0,50 \times 0,12 = 0,085$
 b) $0,15 = 0,05 + (0,12 - 0,05)\beta$, tal que $\beta = 1,428$
 c) $0,50 = A \times 0 + (1 - A) \times 0,70$, tal que $A = 0,7143$ (El Beta del activo libre de riesgo es igual a cero).

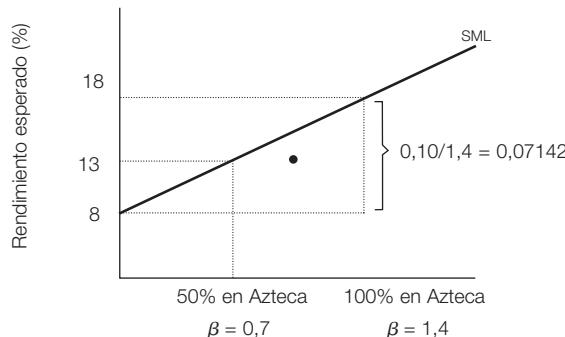
4.

| % de la cartera en Azteca | Rendimiento esperado de la cartera | Beta de la cartera |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 0 | 8 | 0 |
| 50 | 13 | 0,70 |
| 100 | 18 | 1,4 |
| 150 | 23 | 2,10 |

En el último caso (150% en acciones de Azteca) asumimos que pedimos dinero prestado:

$$\text{Rendimiento} = 1,50 \times 0,18 - 0,5 \times 0,08 = 0,23 \quad \text{Beta} = 1,5 \times 1,4 + 0 = 2,10$$

La pendiente de la SML la calculamos dividiendo la variación vertical (prima por rendimiento esperado) por el Beta.

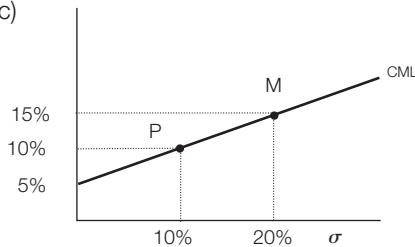


5. a) $X \times 0,15 + (1 - X) \times 0,05 = 0,10$. La forma eficiente de alcanzar dicho rendimiento es invertir en $X = 0,50$
 b) $0,05 + (0,15 - 0,05) \frac{X}{0,20} = 0,10$. Despejando $X = 0,10$

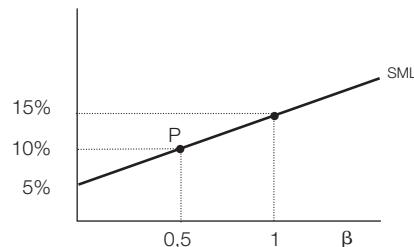
También podría haberse calculado el desvío del portafolio multiplicando directamente la proporción mantenida en él por el desvío de mercado, ya que el activo libre de riesgo no tiene desvío:

$$\sigma_P = X\sigma_M = 0,50 \times 0,20 = 0,10$$

c)



Línea del mercado de capitales (CML)



Línea del mercado de títulos (SML)

6. $rf + (0,15 - rf)0,9 = 0,14$. Así, $rf = 0,05$. Pendiente: $0,09/\beta = 0,09/0,90 = 0,10$

7. a) Siendo $\beta = \rho_{PM} \frac{\sigma_P}{\sigma_M}$ Por lo tanto: $1,5 = 1,0 \frac{\sigma_P}{0,20}$ $\sigma_P = 0,30$

- b) $0,0 = 1,0 \cdot (\sigma_p / 0,20)$ $\sigma_p = 0,0$
 c) $\beta = 1,0 \cdot (0,15 / 0,20) = 0,75$
 d) $\beta = \rho_{PM} \cdot (0,20 / 0,20)$

Seguramente, el Beta será menor que 1, ya que al estar poco diversificada no seguirá perfectamente los rendimientos del mercado.

8. La respuesta correcta es b). Lo que importa es el Beta del proyecto, que no podría superar 1,5, en cuyo caso el rendimiento esperado del proyecto superaría el 20%.
9. Si se calculan las razones ganancia riesgo, se obtiene $(19\% - 8\%) / 1,6 = 6,875\%$ para Maluco, y $6,67\%$ para Molexu. Comparado con Maluco, el rendimiento esperado de Molexu es demasiado bajo, por lo que su precio es demasiado alto. Si los precios de las ecuaciones de ambas empresas son correctos, tienen que ofrecer la misma razón de ganancia riesgo. La tasa libre de riesgo tendría que ser tal que: $(19\% - rf) / 1,6 = (16\% - rf) / 1,2$.

Despejando, se observa que la tasa libre de riesgo tiene que ser de 7%:

$$(19\% - rf) = (16\% - rf) \cdot (1,6 / 1,2)$$

$$19\% - 16\% \cdot (1,333) = rf - rf \cdot 1,333$$

$$rf = 7\%$$

10. $\beta = \rho_{JM} \sigma_j / \sigma_M^2 = 0,9 \times (0,3 / 0,2) = 1,35$

11. Calculando la relación rendimiento/riesgo en términos de la línea del mercado de capitales, tanto para Maxirenta como para el mercado en su conjunto, tenemos:

$$\text{Midas: } \frac{0,12 - 0,05}{0,30} = 0,233 \quad \text{Mercado: } \frac{0,10 - 0,05}{0,20} = 0,25$$

En términos del *risk-adjusted basis*, Maxirenta tuvo una performance inferior a la del mercado, pues por cada punto de riesgo remuneró a sus inversores con 0,233, mientras que el mercado lo hizo con 0,255.

12. a) $0,18 = 0,05 + (0,12 - 0,05)\beta$ siendo $\beta = 1,857$
 b) Usando la línea del mercado de capitales podemos inferir que el desvío estándar de los rendimientos es:

$$0,18 = 0,05 + [(0,12 - 0,05) / 0,22] \cdot \sigma_p \quad \sigma_p = 0,408$$

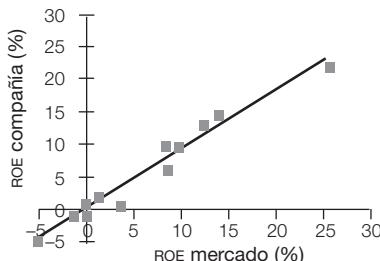
c) Por definición: $\beta = \rho \cdot (\sigma_p / \sigma_M)$ Por lo tanto, $\rho = \beta \cdot (\sigma_M / \sigma_p) = 1,857 \cdot (0,22 / 0,408) = 1,00$

13. El primer paso debe ser siempre desapalancar el Beta de la comparable debido a las diferencias en la estructura de capital:

$$\beta_u = \frac{0,84}{[1 + 0,24(1 - 0,38)]} = 0,731$$

El segundo paso es reapalancar el Beta del activo con la relación de endeudamiento de Dulces del Plata para obtener el Beta comparable: $\beta_e = 0,731 [1 + 0,40(1 - 0,35)] = 0,921$.

14. Efectuando una regresión lineal entre el ROE promedio de mercado y el ROE de la compañía, el Beta contable es de 0,96, que está representado por la pendiente de la línea de regresión.



| Estadísticas de la regresión | |
|-------------------------------------|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,9828546 |
| Coeficiente de determinación R^2 | 0,96600317 |
| R^2 ajustado | 0,96260348 |
| Error típico | 0,01484535 |
| Observaciones | 12 |
| Intercepción | 0,00735675 |
| Variable x (pendiente de la línea) | 0,96229205 |

Capítulo 9. Opciones financieras y opciones reales

Respuestas a las preguntas

1. El alquiler de un bien de uso con opción de compra es precisamente un *call* u opción de compra, donde las variables que afectan su valor son las clásicas cinco: el precio de ejercicio, el precio del activo subyacente, la volatilidad, el plazo de vencimiento y la tasa de interés.
2. Porque el activo subyacente en la opción tendrá mayores oscilaciones en su precio y, por lo tanto, hay mayor probabilidad de que la opción quede *in the money*. Esto implica que hay más probabilidad de que el precio del activo subyacente sea mayor al precio de ejercicio para un *call*, o viceversa en el caso de un *put*. Se debe recordar que las opciones son instrumentos asimétricos, o que tienen ganancias ilimitadas, y las pérdidas se limitan al monto de la prima.
3. El primer argumento es el valor tiempo del dinero: cuanto más tarde se pague el precio de ejercicio, menor es su valor presente. Pero si lo que se desea es obtener dinero, siempre se obtendrá más vendiendo la opción que ejerciéndola. Por ejemplo, si tuviéramos un *call* con un precio de ejercicio de \$100 y el precio de la acción fuera de \$110, siempre se obtendrá más de \$10 vendiendo el *call*. Ejercitando la opción y vendiéndola inmediatamente embolsaríamos \$10, mientras que vendiendo el *call* ganaríamos más, ya que su precio sería aproximadamente igual a $C=S-E/(1+r_f)$.
4. Cuando el precio del activo subyacente es menor al precio de ejercicio.
5. Es una opción de contracción. Para calcular su valor se compara el efectivo que obtenemos inmediatamente (que representa el precio de ejercicio) con la caída en el valor de la firma. No hay un plazo de vencimiento contractual, pero si es una división que produce pérdidas, debería ponderarse si la demora en cerrarla podría producir una disminución en el precio de ejercicio.
6. Es una opción de venta, cuyo precio de ejercicio es el valor de la indemnización doble, y el plazo de ejercicio son los tres meses, donde vence la opción. En un árbol binomial, un empleado con esta opción debería plantearse dos caminos posibles: si la situación del banco empeora, es muy posible que lo despidan con una indemnización legal, en cuyo caso la opción de la indemnización doble parece atractiva. Si la situación del banco mejora (la trayectoria ascendente), es posible que no sea despedido y que la opción de venta no tenga valor.

Soluciones a los problemas

$$1. \quad p = \frac{(1 + r_f) - d}{u - d} = \frac{1,025 - 0,80}{1,5 - 0,80} = 0,3214 \quad \text{y} \quad 1 - p = 0,6785$$

$$c = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + r_f)} = \frac{6 \times 0,3214 + 0 \times 0,6785}{(1,025)} = 1,88$$

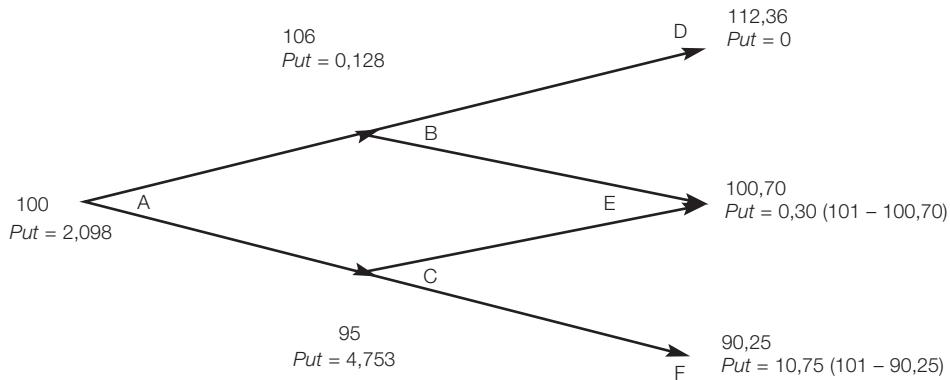
2. Precios al final de los 3 meses. Situación ascendente: \$ 106; situación descendente: \$ 95
 Precios al final de los 6 meses. Situación ascendente: \$ 112,36; situación descendente: \$ 90,25
 Precio situación ascendente-descendente: \$ 100,70

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,0125 - 0,95}{1,06 - 0,95} = 0,568 \quad \text{y} \quad 1 - p = 0,4318$$

$$\text{Valor de la opción al final del primer año: } c = \frac{cu \cdot p + cd \cdot (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{11,36 \times 0,568 + 0}{(1,0125)} = 6,373$$

$$\text{Valor de la opción en el momento cero: } c = \frac{cu \cdot p + cd \cdot (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{6,373 \times 0,568 + 0}{(1,0125)} = 3,575$$

3. Utilizaremos el término *put* para referirnos a la opción europea de venta.



Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$\text{Nodo B: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 + 0,30 \times 0,4318}{(1,0125)} = 0,128$$

$$\text{Nodo C: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0,30 \times 0,568 + 10,75 \times 0,4318}{(1,0125)} = 4,753$$

$$\text{Nodo A: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0,128 \times 0,568 + 4,753 \times 0,4318}{(1,0125)} = 2,098$$

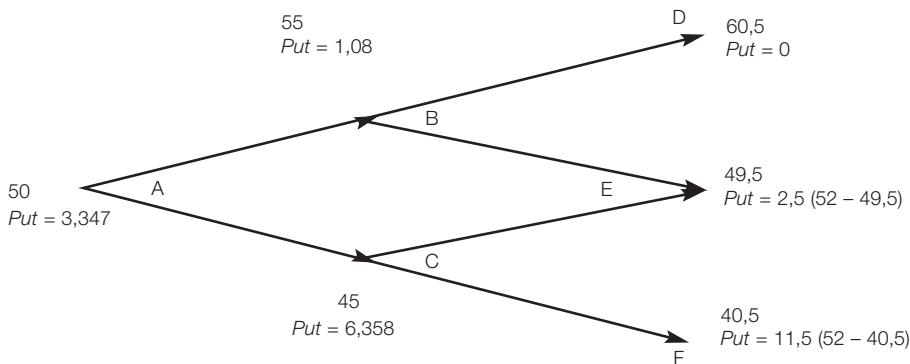
Verificación de la paridad *put-call*:

$$c + E/(1 + rf) = p + S$$

$$3,575 + 101/(1,0125)^2 = 2,098 + 100$$

$$\text{También: } c = p + S - E/(1 + rf) = 3,575 = 2,098 + 100 - 101/(1,0125)^2$$

4.



Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,0125 - 0,90}{1,10 - 0,90} = 0,5625 \quad y \quad 1 - p = 0,4375$$

Para la opción europea:

$$\text{Nodo B: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 + 2,5 \times 0,4375}{(1,0125)} = 1,08$$

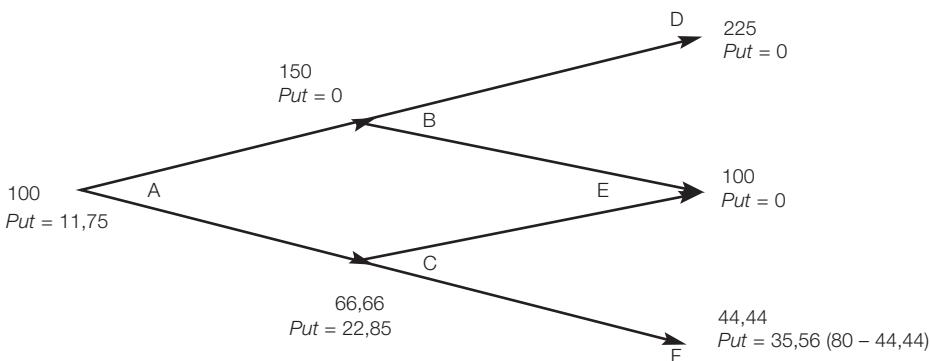
$$\text{Nodo C: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{2,5 \times 0,5625 + 11,5 \times 0,4375}{(1,0125)} = 6,358$$

$$\text{Nodo A: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{1,08 \times 0,5625 + 6,358 \times 0,4375}{(1,0125)} = 3,347$$

En el caso de ser una opción americana, el mayor valor que toma en los nodos B y C siempre es el máximo entre el que surge de aplicar el método de la neutralidad al riesgo y el valor que resulta de ejercerla inmediatamente. En el nodo B no conviene ejercitárla inmediatamente, pues el precio de la acción es mayor al precio de ejercicio, pero en el nodo C el valor de ejercitárla inmediatamente es igual a 7 (52-45), por lo tanto, esto modifica el valor para el nodo A:

$$\text{Nodo A: } put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{1,08 \times 0,5625 + 7 \times 0,4375}{(1,0125)} = 3,624$$

5.



Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,05 - 0,66}{1,5 - 0,66} = 0,46 \quad y \quad (1 - p) = 0,54$$

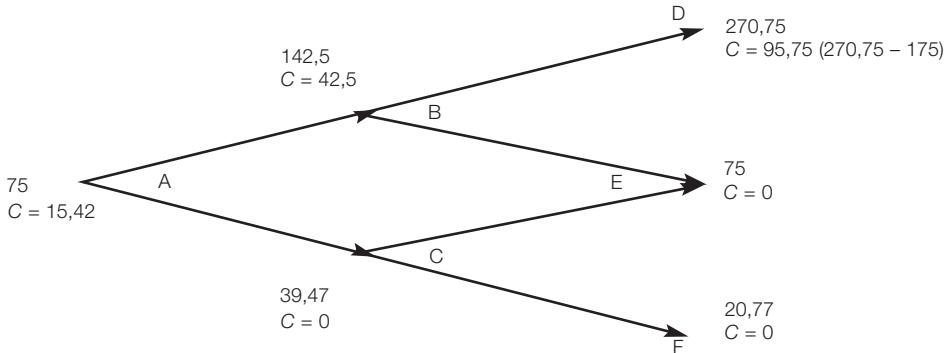
En el nodo B la opción de abandono no tiene valor, por lo tanto, averiguamos el valor en el nodo C y en el nodo A:

Nodo C: $put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 \times 0,46 + 44,44 \times 0,54}{(1,0125)} = 22,85$

Tenga en cuenta que si la opción de abandono puede ejercerse en cualquier momento, sería una opción americana y que el valor del nodo C siempre debe ser el mayor valor que resulta de ejercerla inmediatamente ($80 - 66,66 = 13,34$) y el que resulta de la fórmula de la probabilidad neutra (22,85).

Nodo A: $put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 \times 0,46 + 22,85 \times 0,54}{(1,05)} = 11,75$

6.



Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,05 - 0,526}{1,9 - 0,526} = 0,381 \quad y \quad (1 - p) = 0,618$$

Nodo B: $put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{95,75 \times 0,381 + 0 \times 0,618}{(1,05)} = 11,75$

Como en el nodo B el valor de ejercerla inmediatamente es mayor al que resulta de la fórmula de la probabilidad neutra (42,5 versus 34,74), se toma 42,5. En el nodo C la opción de compra no tiene valor, de modo que calculamos finalmente el valor del nodo A.

Nodo A: $put = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{42,5 \times 0,381 + 0 \times 0,618}{(1,05)} = 15,42$

Capítulo 10. Técnicas de evaluación de proyectos de inversión

Respuestas a las preguntas

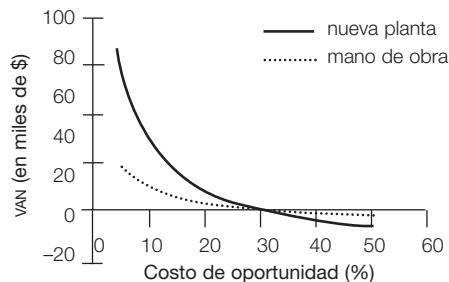
- a) A tiene el mayor flujo de efectivo, pues si ambos proyectos tienen el mismo VAN a 10%, a medida que k disminuye el VAN de A aumenta más rápido hasta un valor de $k = 0$. (Compruebe graficando las funciones desde cada TIR hasta $k = 0$).

- b) B.
 c) A, pues con $k = 0$ el VAN sería mayor y tienen la misma TIR.
 d) No, siempre se requerirá más tiempo con el período de recuperación descontado que con el simple, pues el primero acumula flujos descontados.
 e) Su VAN es positivo.
 f) 1) El período de recuperación es menor a la vida útil del proyecto. 2) El índice de rentabilidad es mayor que 1. 3) La TIR es mayor que k .
2. Aquellos proyectos con flujos de efectivo más altos al final de su vida sufrirán con mayor crudeza la suba de la tasa de interés, por el efecto del interés compuesto. Esto no ocurre cuando el flujo de efectivo es mayor al principio, pues el interés compuesto no opera con la misma fuerza.
3. Es exactamente la misma medida de rentabilidad. En el caso del bono o la acción, su precio nos indica una tasa implícita de rendimiento (que iguala el valor presente del FF a su precio) y en el caso de los préstamos, representa la TIR del banco.
4. Es verdadera. El período de recuperación garantiza un VAN igual a 0, pero no tiene en cuenta los flujos de efectivo después del recuperación. Podría descartarse un buen proyecto.
5. En proyectos no simples, cuando sube k , el VAN disminuye generando una respuesta confusa. La regla directa del VAN puede fallar cuando tratamos con proyectos de diferente vida útil.
6. c) y e)
 7. Sí, por ejemplo $-100 = 80$. La TIR es: -25%
 8. a)

Soluciones a los problemas

1. a) Proy. nueva planta: $VAN = \$ 50,14$ y $TIR = 28,38\%$. Proy. mano de obra intensiva: $VAN = \$ 15,54$ y $TIR = 29,84\%$

b)



- a) El proyecto de la nueva planta resulta ser mejor que el de la mano de obra intensiva, pues puede comprobarse que cuando se reinvierten los fondos y se obtiene el rendimiento de oportunidad, el valor final acumulado es mayor, coincidentemente con el análisis de la tasa de Fisher.

2. a)

| Proyecto | Período recuperación | VAN a 10% (\$) | TIR (%) |
|----------|----------------------|----------------|---------|
| A | -3 | 1.976,97 | 19,86 |
| B | -3,5 | 2.907,87 | 13,20 |

- b) El proyecto B, que es el que tiene el mayor VAN.
- 3.** Inversión A: $52 + 48 = 100$, necesita \$ 48 del segundo período y $48/63 = 0,76$ años. Por lo tanto, tarda 1,76 años
 Inversión B: $41 + 55 + 4 = 100$, necesita \$ 4 del tercer período y $4/110 = 0,036$. Por lo tanto, tarda 2,03 años.
 La alternativa A es la mejor desde el punto de vista del período de recuperación; en este sentido, es la mejor de las dos, pero recuerde que el *payback* no tiene en cuenta los flujos posteriores al momento de la inversión. Si calculáramos el VAN con un costo de oportunidad de 10%, tendríamos que el VAN de B sería 65,37 y el VAN de A, 57,19; entonces la alternativa B es la que debería ser aceptada.
- 4.** VAN A = \$ 73,18 VAN B = \$ 83,96
- 5.** Si sabemos que al menos la inversión se recupera, el flujo de efectivo para calcular el VAN, en el peor de los casos, debe ser de cero en los primeros cuatro años y 1.000.000 en el quinto año ($-1.000.000 + 0 + 0 + 0 + 1.000.000$).
 Si $k = 15\%$, el peor VAN es: $-1.000.000 + [1.000.000/(1,15)^5] = -502.823,26$
 Este valor es correcto si se trata de un proyecto con flujos simples; si hubiera más de un cambio de signo, y luego del recupero aparecieran sucesivamente flujos negativos y positivos, el resultado podría ser menor o mayor a -502.823,26
- 6.** El flujo de efectivo igualando las vidas en 6 años sería:

| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1 año | -1.000 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 1.200 |
| 4 años | -1.000 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 1.600 |
| 6 años | -1.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.000 |

Y el VAN, la TIR y la TIRM de los proyectos, igualando su vida en 6 años, sería:

| Vida común 6 años | | | |
|-------------------|----------------|---------|----------|
| Proyecto | VAN a 10% (\$) | TIR (%) | TIRM (%) |
| 1 año | 681,36 | 20,0 | 14,87 |
| 4 años | 199,52 | 12,5 | 11,68 |
| 6 años | 201,73 | 12,2 | 11,70 |

- 7.** Si colocamos la fórmula de la TIR en la celda C20, luego podemos obtener los ingresos en la fila 10 con "Solver". Para ello, definimos como "celda objetivo" la celda C20, donde aparece la fórmula de la TIR con valores de 0,127, y en la ventana "cambiando las celdas" colocamos la celda C10 (todas las otras celdas de ingresos, desde D10 a G10 deben aludir al valor de la celda C10 para que tomen el valor de C10). Pulsamos "aceptar" y aparecen los ingresos que luego generan el FCF del proyecto que genera una TIR de 12,7%. También podríamos haber obtenido el mismo resultado colocando restricciones, por ejemplo, que la celda D10=C10, que la celda E10=D10, y así sucesivamente. En este ejemplo no fue necesario, pero en algunos casos puede requerirse el uso de restricciones.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---|------------------------------|--|------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|
| | | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | Ingresos | | 306.297,6 | 306.297,6 | 306.297,6 | 306.297,6 | 306.297,6 | <<--- con Solver |
| 11 | Costos de mantenimiento | | 88.979 | 88.979 | 88.979 | 88.979 | 88.979 | |
| 12 | Depreciación | | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | |
| 13 | Costos totales | | 225.881,4 | 225.881,4 | 225.881,4 | 225.881,4 | 225.881,4 | |
| 14 | Resultado antes de impuestos | | 80.416,2 | 80.416,2 | 80.416,2 | 80.416,2 | 80.416,2 | |
| 15 | Impuesto a las ganancias 30% | | 24.124,9 | 24.124,9 | 24.124,9 | 24.124,9 | 24.124,9 | |
| 16 | Resultado después de impuestos | | 56.291,3 | 56.291,3 | 56.291,3 | 56.291,3 | 56.291,3 | |
| 17 | Depreciación | | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | 136.902,4 | |
| 18 | FCF del proyecto | -684.512 | 193.193,7 | 193.193,7 | 193.193,7 | 193.193,7 | 193.193,7 | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | TIR para el concesionario | | 12,70% | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | Parámetros de Solver | | | | | | | |
| 23 | Celda objetivo: | \$B\$20 | | | Resolver | | | |
| 24 | | | | | Cerrar | | | |
| 25 | Valor de la celda objetivo: | | | | | | | |
| 26 | <input type="radio"/> Máximo | <input type="radio"/> Mínimo | <input checked="" type="radio"/> Valores de: | 0,127 | | | | |
| 27 | Cambiando las celdas | | | | | | | |
| 28 | \$C\$10 | | Estimar | | Opciones... | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | Sujetas a las siguientes restricciones: | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |
| 32 | | | | Agregar... | | | | |
| 33 | | | | Cambiar... | | | | |
| 34 | | | | Restablecer todo | | | | |
| 35 | | | | Eliminar | | | | |
| 36 | | | | | Ayuda | | | |
| 37 | | | | | | | | |

8. Por la regla del VAN, si pudiéramos invertir solamente en proyectos individuales lo haríamos en el proyecto A; pero como contamos con \$8.000 para invertir, podemos invertir \$4.000 en el proyecto C y \$4.000 en el proyecto D (proyecto combinado C+D). Sin embargo, el criterio del índice de rentabilidad nos indica que D es la alternativa más conveniente:

| | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D | C+D |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| VAN | \$ 2.649,55 | \$ 805,41 | \$ 894,82 | \$ 2.061,40 | \$ 2.956,22 |
| valor presente flujo fondos (\$) | 10.649,55 | 8.805,41 | 4.894,82 | 6.061,40 | 10.956,22 |
| Inversión (\$) | 8.000 | 8.000 | 4.000 | 4.000 | 8.000 |
| IR | 1,33 | 1,10 | 1,22 | 1,52 | 1,37 |

9. Como recordará del capítulo 10, el índice de rentabilidad no es un buen criterio cuando tenemos proyectos mutuamente excluyentes. Calculado el índice de rentabilidad incremental, se observa claramente que D no es mejor proyecto que A, pues el índice de rentabilidad incremental (C+D)-D es 1,22, de manera que la mezcla C+D es mejor que hacer el proyecto D por separado. Además, el VAN del proyecto incremental es positivo (\$894,82).

| Período | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D | C+D | Incremental (C+D) |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------------|
| 0 | -8.000 | -8.000 | -4.000 | -4 000 | -8.000 | -4.000 |
| 1 | 2.000 | 2.000 | 1.500 | 1.500 | 3.000 | 1.500 |
| 2 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 1.800 | 3.800 | 2.000 |
| 3 | 3.000 | 6.000 | 2.500 | 2.000 | 4.500 | 2.500 |
| 4 | 6.000 | | | 2.500 | 2.500 | - |
| VAN a 10% | \$ 2.649,55 | \$ 805,41 | \$ 894,82 | \$ 2.061,40 | \$ 2.956,22 | \$ 894,82 |
| IR | 1,33 | 1,10 | 1,22 | 1,52 | 1,37 | 1,22 |

- 10.** Si hubiéramos asumido que se pueden igualar vidas, el VAN de los proyectos, calculado en un período común de 12 años, respetaría el mismo orden de jerarquía, ya que la alternativa C+D sería la mejor y volvería a plantearse la misma controversia con el índice de rentabilidad. Cuando calculamos el índice de rentabilidad incremental (proyectos C+D menos proyecto D) de nuevo encontramos que la alternativa C+D es superior a la alternativa D por separado.

| Período | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D | C+D | Incremental (C+D) |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------------|
| 0 | -8.000 | -8.000 | -4.000 | -4.000 | -8.000 | -4.000 |
| 1 | 2.000 | 2.000 | 1.500 | 1.500 | 3.000 | 1.500 |
| 2 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 1.800 | 3.800 | 2.000 |
| 3 | 3.000 | -2.000 | -1.500 | 2.000 | 4.500 | 2.500 |
| 4 | -2.000 | 2.000 | 1.500 | -1.500 | -5.500 | -4.000 |
| 5 | 2.000 | 3.000 | 2.000 | 1.500 | 3.000 | 1.500 |
| 6 | 3.000 | -2.000 | -1.500 | 1.800 | 3.800 | 2.000 |
| 7 | 3.000 | 2.000 | 1.500 | 2.000 | 4.500 | 2.500 |
| 8 | -2.000 | 3.000 | 2.000 | -1.500 | -5.500 | -4.000 |
| 9 | 2.000 | -2.000 | -1.500 | 1.500 | 3.000 | 1.500 |
| 10 | 3.000 | 2.000 | 1.500 | 1.800 | 3.800 | 2.000 |
| 11 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 2.000 | 4.500 | 2.500 |
| 12 | 6.000 | 6.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | - |
| VAN a 10% | \$ 5.695,25 | \$ 2.206,73 | \$ 2.451,69 | \$ 4.431,03 | \$ 6.354,45 | \$ 1.923,43 |
| IR | 1,71 | 1,28 | 1,61 | 2,11 | 1,79 | 1,48 |

Capítulo 11. Planificación y análisis del riesgo del proyecto

Respuestas a las preguntas

- El valor de la continuación del negocio puede ser valuado a través de la fórmula de la perpetuidad o, en segundo lugar, con algún múltiplo de un flujo de efectivo o del resultado. La tercera alternativa consiste en suponer que los activos serán vendidos, en cuyo caso debe considerarse un valor de liquidación neto de impuestos.
- Si bien los costos de oportunidad no constituyen un egreso de caja, debe computarse como un egreso del proyecto, ya que representan el dinero al que se renuncia al realizar el proyecto. Esto se comprende mejor cuando son considerados bajo la regla del "con o sin".
- El riesgo propio del proyecto, el riesgo de la compañía y el riesgo de mercado.
- Debido a que el coeficiente de variación capta tanto los efectos del riesgo como los del rendimiento, es el indicador adecuado cuando debemos seleccionar entre alternativas con diferentes niveles de riesgo y rendimiento.

5. El análisis de sensibilidad sólo dice qué es lo que ocurre con el VAN del proyecto cuando se modifica una sola variable. El análisis de escenarios considera también la sensibilidad del VAN a los cambios en las variables fundamentales del proyecto, pero también toma en cuenta el rango probable de valores variables y la interrelación entre las variables fundamentales, a fin de observar los efectos de sus combinaciones posibles.
6. No necesariamente, ya que una opción A puede estar dominada por otra opción B. En ese caso, el valor de la opción A no contaría en el valor de las opciones combinadas, ya que la opción B siempre sería una mejor opción.

Soluciones a los problemas

1.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Ventas | 1.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| Costos variables | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| Costos fijos | 300.000 | 300.000 | 300.000 | 300.000 | 300.000 | 300.000 |
| Amortización | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 |
| Impuestos | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| Utilidad neta | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 |
| Amortización | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 |
| Flujo de efectivo | -500.000 | 170.000 | 170.000 | 170.000 | 170.000 | 170.000 |
| | | VAN caso base | | | | 69.866,37 |
| | | VAN pesimista | | | | -258.644,83 |
| | | VAN optimista | | | | 398.377,57 |

2.

| Inversiones | Valor esperado | Desvío estándar | cv |
|------------------------|----------------|-----------------|------|
| Acciones | 5.000 | 4.000 | 0,80 |
| Bonos | 4.500 | 1.000 | 0,22 |
| Oro | 10.000 | 13.000 | 1,30 |
| Opciones sobre divisas | 5.000 | 6.000 | 1,20 |

Don Pablo seguramente elegiría la inversión en acciones y bonos, que tienen menores coeficientes de variación y don Eugenio elegiría el oro y las opciones sobre divisas.

3. El valor esperado de ambos proyectos es prácticamente igual, \$ 40.000.000 en el caso de Tigre Village y \$ 40.500.000 en el caso de Los Pinos Residencial.

| Probabilidad | Tigre Village | | | Los Pinos Residencial | | | |
|--------------|--|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|----------------|-----------------------|
| | Flujos de efectivo (en mill. de \$) | Valor esperado (en mill. de \$) | Diferencias cuadradas | Probabilidad | Flujos de efectivo (en mill. de \$) | Valor esperado | Diferencias cuadradas |
| 0,1 | 10 | 1 | 1.521 | 0,1 | 20 | 2 | 1.482,25 |
| 0,2 | 30 | 6 | 1.156 | 0,3 | 30 | 9 | 81 |
| 0,3 | 40 | 12 | 784 | 0,4 | 35 | 14 | 196 |
| 0,3 | 50 | 15 | 625 | 0,2 | 50 | 10 | 100 |
| 0,1 | 60 | 6 | 1.156 | 0,1 | 55 | 5,5 | 30,25 |
| | Total= 40 | | 5.242 | | Total= 40,5 | | 1.889,5 |

b) A continuación, aparecen el desvío estándar y el coeficiente de variación de ambos proyectos.

| | Tigre Village | Los Pinos Residencial |
|-----------------|---------------|-----------------------|
| Desvío estándar | 72,40 | 43,47 |
| cv | 1,81 | 1,07 |

c) Al tener ambos proyectos similar valor esperado, el desvío estándar nos está diciendo que el proyecto de Tigre Village es más riesgoso. El coeficiente de variación también nos dice lo mismo aunque, en este caso, como tienen similar valor esperado, con sólo observar el desvío estándar se ve fácilmente cuál era el proyecto más riesgoso.

4. a) El primer paso consiste en calcular los valores esperados de los flujos de efectivo para cada año. Por ejemplo, para el primer año tenemos \$ 3.000 ($1.000 \times 0,10 + 2.000 \times 0,20 + 3.000 \times 0,30 + 4.000 \times 0,40$). Con los datos que se generan (ver tabla), el VAN esperado con la tasa de corte de 7% resulta ser de 1.614,21.

| Valores esperados | |
|-------------------|--------|
| Año 0 | -5.000 |
| Año 1 | 3.000 |
| Año 2 | 2.400 |
| Año 3 | 2.100 |

b) Recordando la fórmula de la varianza:

$$\text{VAR} (X) = \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 p_i = \sum_{i=1}^n X_i^2 p_i - \mu^2$$

Los valores cuadrados de la media son:

$$3.000^2 = 9.000.000; 2.400^2 = 5.760.000; 2.100^2 = 4.410.000$$

Los valores probables del flujo de efectivo son los mismos; lo que cambia es la probabilidad de ocurrencia para cada año. El paso siguiente es calcular la varianza del flujo de efectivo para cada año, restando a los valores cuadrados del flujo de efectivo ponderados, los valores cuadrados de la media que ya obtuvimos:

$$\text{VAR} (FF_1) = 1.000^2 \times 0,10 + 2.000^2 \times 0,20 + 3.000^2 \times 0,30 + 4.000^2 \times 0,40 - 9.000.000 = 1.000.000$$

$$\text{VAR} (FF_2) = 1.000^2 \times 0,20 + 2.000^2 \times 0,30 + 3.000^2 \times 0,40 + 4.000^2 \times 0,10 - 5.760.000 = 840.000$$

$$\text{VAR} (FF_3) = 1.000^2 \times 0,30 + 2.000^2 \times 0,40 + 3.000^2 \times 0,20 + 4.000^2 \times 0,10 - 4.410.000 = 890.000$$

| Flujos ^2 (\$) | Probabilidades (%) | | |
|----------------|--------------------|-------|-------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| 1.000.000 | 10 | 20 | 30 |
| 4.000.000 | 20 | 30 | 40 |
| 9.000.000 | 30 | 40 | 20 |
| 16.000.000 | 40 | 10 | 10 |

$$\text{Varianza VAN} = \frac{1.000.000}{(1,07)^2} + \frac{840.000}{(1,07)^4} + \frac{890.000}{(1,07)^6} = 2.107.315$$

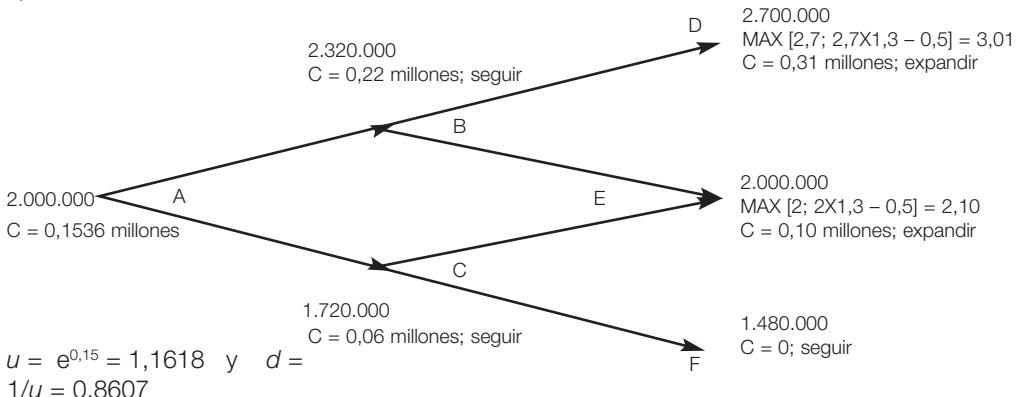
$$\sigma \text{ VAN} = \sqrt{2.107.315} = 1.452$$

c) Siendo el VAN esperado de 1.614,21 y su desvío estándar de 1.452, debemos calcular ahora la probabilidad de que el VAN sea positivo (mayor que cero). Para eso recurrimos a la tabla del apéndice A y buscamos el valor que le corresponde a Z:

$Z = -1,11198$ Así, la probabilidad de que el VAN sea positivo es de 86,69%

5. $\text{VAN} = -1.500.000 + 2.000.000 = 500.000$

b)



Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,05 - 0,86}{1,16 - 0,86} = 0,633 \quad y \quad (1 - p) = 0,366$$

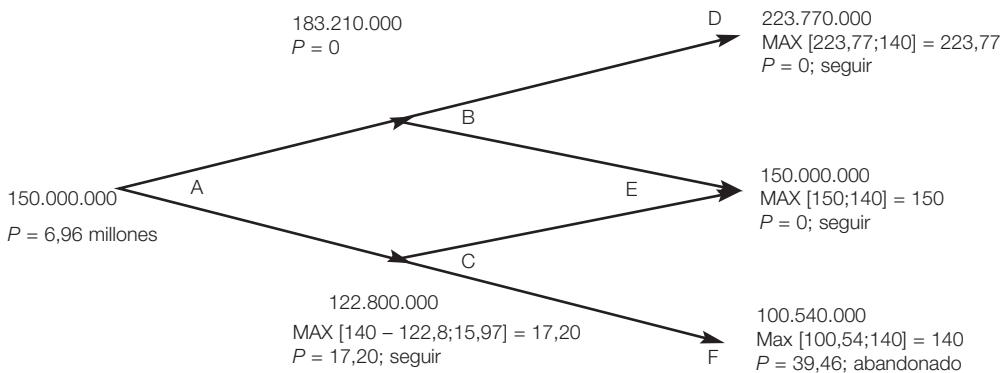
$$\text{Nodo B: } c = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0,31 \times 0,633 + 0,10 \times 0,366}{(1,05)} = 0,22$$

$$\text{Nodo C: } c = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0,10 \times 0,633 + 0 \times 0,366}{(1,05)} = 0,06$$

$$\text{Nodo A: } c = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0,22 \times 0,633 + 0,06 \times 0,366}{(1,05)} = 0,1536$$

El valor de la opción de expansión es de \$ 153.000 y debería ejercerse en el caso de que el valor del proyecto funcione como lo indican las trayectorias del árbol de decisión en los nodos B-D-E. Lo más conveniente es esperar para ejercer la opción en el nodo E. En el caso de que el proyecto genere flujos de efectivo menores y su valor se reduzca como lo indica la trayectoria C-F, no tendría ningún sentido ejercer la opción de expansión.

6. a) El VAN del proyecto es negativo ($-155.000.000 - 150.000.000 = -5.000.000$). Sin embargo, debemos calcular el valor del proyecto con la flexibilidad que otorga la opción de abandono. De esta forma sabremos si el valor de la opción puede transformar el VAN en positivo.
- b) El valor de la opción de abandono es de \$ 6.960.000. Teniendo en cuenta que el VAN sin flexibilidad era negativo, cuando incorporamos la opción, el VAN pasa a ser positivo en \$ 1.960.000. La flexibilidad que otorga la opción de abandono incorpora un valor al proyecto que podría determinar su aceptación.



$$u = e^{0,20} = 1,2214 \quad \text{y} \quad d = 1/u = 0,8187$$

Cálculo del valor de la opción asumiendo neutralidad ante el riesgo:

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d} = \frac{1,05 - 0,8187}{1,2214 - 0,8187} = 0,574 \quad \text{y} \quad (1 - p) = 0,425$$

En el nodo B la opción de abandono no tiene valor, por lo tanto, averiguamos el valor en el nodo C y en el nodo A:

$$\text{Nodo C: } P = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 \times 0,574 + 39,46 \times 0,425}{(1,05)} = 15,97$$

Como la opción de abandono puede ejercerse en cualquier momento, es una opción americana y el valor del nodo C siempre debe ser el mayor valor que resulta de ejercerla inmediatamente ($140 - 122,8 = 17,20$) y el que resulta de la fórmula de la probabilidad neutra (15,97).

$$\text{Nodo A: } P = \frac{cu.p + cd.(1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 \times 0,574 + 17,20 \times 0,425}{(1,05)} = 6,96$$

c) Claramente, no; el VAN sin flexibilidad es negativo.

Capítulo 12. Costo de capital

Respuestas a las preguntas

- El modelo de valuación por dividendos (DVM) no es aplicable a compañías que no reparten dividendos con regularidad. Tampoco resulta útil en compañías nuevas, que no tienen un historial de dividendos. En relación al CAPM, sin hacer mención a las compañías de capital cerrado, en algunos países las acciones de compañías pequeñas no son transadas regularmente, por lo cual su Beta podría no reflejar la Beta "real", ubicándose a veces por encima o por debajo de los Betas reales. La formulación estándar del CAPM deja muchos detalles de la vida real que los practicantes deben enmendar a partir de métodos estadísticos. Los académicos, por otra parte, señalan defectos del CAPM, pero no se atreven a condenar definitivamente su uso. Abandonarlo podría implicar arriesgarse a cometer serios errores.
- Los costos de transacción y los impuestos. Adicionalmente, el descuento que puede imponer el mercado sobre el precio de la obligación podría ser un tercer factor.

3. Esto se debe a que no forman parte de lo que se considera capital, por no tener costo y formar parte de una decisión gerencial, ya que la deuda comercial es una deuda espontánea. El argumento de los costos implícitos en las facturas de los proveedores tampoco tiene sentido, pues éste aparece dentro del costo de la mercadería y, por lo tanto, en el flujo de efectivo. Si se lo vuelve a incluir en el costo del capital, se produciría un doble castigo.
4. El costo de los fondos retenidos o internos es el costo de oportunidad del accionista. La única diferencia con el capital propio externo son los costos de flotación que genera este último, en una emisión de nuevas acciones.
5. Simplemente, reflejando la diferencia de riesgo. La inversión en acciones es más riesgosa que la deuda y, por lo tanto, debe tener una recompensa más alta.
6. a) Verdadero. b) Falso. No puede decirse que sea más barata porque cuesta menos, ya que esto sólo refleja diferencias de riesgo. La reducción del costo del capital se produce por el ahorro fiscal que genera la deuda. c) Verdadero. d) Falso. Cada proyecto debe evaluarse con el rendimiento de oportunidad de una alternativa de riesgo comparable.
7. Porque el costo del capital debe calcularse con respecto a la suma de dinero que obtenemos como capital, no sobre cifras contables sujetas a manipulaciones y que, por diferencias en los métodos de valuación, pueden distorsionar el verdadero capital que la firma emplea para financiarse. Imagine, por ejemplo, una firma que genera un gran flujo de efectivo que reparte totalmente en forma de dividendos. El patrimonio neto no reflejaría esto, ya que ese dinero no es retenido dentro de la firma. De esa forma, el patrimonio neto contable no reflejaría la verdadera ponderación que debería tener el capital propio en el cálculo del WACC, que sería subestimado.

Soluciones a los problemas

1. $0,10 \times (1 - 0,40) = 6\%$
2. $0,10 \times (1 - 0,40) \times 0,30 + (5/50) \times 0,10 + (2,5/20 + 0,05) \times 0,60 = 13,30\%$
3. a) La obligación es colocada con un cupón de 9%, reconociendo las condiciones del mercado, pero los costos de emisión llevan el costo efectivo a 9,79%:

$$9.700.000 = 900.000 \times \frac{(1 + kd)^5 - 1}{(1 + kd)^5 \times kd} + \frac{10.000.000}{(1 + kd)^5}$$

Por iteración, el costo efectivo $kd = 9,79\%$

b) Siendo que el ahorro fiscal periódico es igual a $900.000 \times 0,40 = 360.000$ durante 5 años y suponiendo que tienen el mismo riesgo que la deuda, simplemente calculamos el valor actual de dicha corriente con la tasa de 9%:

$$360.000 \times \frac{(1,09)^5 - 1}{(1,09)^5 \times 0,09} = 1.400.274,45$$

c) Si el mercado demanda un rendimiento de 9%, el precio hubiera sido:

$$800.000 \times \frac{(1,09)^5 - 1}{(1,09)^5 \times 0,09} + \frac{10.000.000}{(1,09)^5} = 9.611.034,87$$

4. El WACC debe reflejar los costos marginales de la deuda y las acciones. El 10% es un costo histórico. El costo del capital siempre es marginal; por lo tanto, no debe utilizarse 10%. En estos casos, una recomendación es incluir los intereses en el flujo de efectivo y trabajar con el *equity cash flow*, descontándolo con ke .

5. Primero calculamos ke con la fórmula del CAPM: $ke = 0,06 + 0,07 \times 1,4 = 0,158$
Luego, el WACC: $0,10 \times (1 - 0,35) \times 0,50 + 0,158 \times 0,50 = 11,15\%$
6. $0,09 \times (1 - 0,35) \times 0,45 + 0,18 \times 0,55 = 12,53\%$
7. a) Si $kd(1 - 0,39)0,50 + 0,22 \times 0,50 = 0,16$ entonces $kd = 0,1639$
b) Si $0,11(1 - 0,39)0,50 + ke \times 0,50 = 0,16$ entonces $ke = 0,2529$
8. a) $6/(70 - 2,50) = 8,88\%$.
b) No, los dividendos preferidos no son deducibles de impuestos.
9. a) $2,50/50 + 0,08 = 13\%$
b) $2,50/(50 - 3) + 0,08 = 13,32\%$

Capítulo 13. Teoría de la estructura de capital

Respuestas a las preguntas

1. Siempre debemos incluir las deudas financieras que tienen carácter de permanencia (la deuda financiera de largo plazo y la porción de deuda financiera de corto plazo que sea permanente). Siempre trabajamos con valores de mercado para determinar el valor de la compañía y su costo de capital. La razón no se debe solamente a las limitaciones de la contabilidad para establecer el valor de una compañía, sino también a que debemos calcular el costo de capital teniendo en cuenta la relación renta/valor del capital, como por ejemplo si pagamos \$ 10 de dividendos por cada acción que vendemos a \$ 50, entonces las acciones tienen un costo de 20%.
2. El riesgo económico o de negocio se refiere a la variabilidad del resultado de operación, mientras que el riesgo financiero se refiere a la variabilidad del resultado neto. La variabilidad de este último es mayor ante un cambio en las ventas, debido a las cargas fijas de intereses. Esta es la forma de medir el riesgo específico. En cuanto al riesgo de mercado, se mide por su Beta: decimos que el Beta de una empresa que tiene deuda financiera ya tiene incorporado el riesgo financiero. Para calcular cuál es el riesgo de negocio que percibe el mercado, debemos desapalancar el Beta de las acciones para obtener el Beta del activo.
3. No necesariamente. El costo del capital en acciones comunes, además del riesgo operativo o de negocio, refleja también el riesgo financiero. Éste aparece reflejado por el coeficiente Beta de la acción.
4. No, el uso de la deuda aumenta el riesgo financiero, por lo cual aumenta el rendimiento exigido por los accionistas, compensando exactamente las economías que genera la deuda más barata. El costo del capital total antes de impuestos permanece constante.
5. No, en absoluto. Por el contrario, el costo de la deuda podría aumentar, por lo cual, al permanecer el riesgo de los activos constante, los obligacionistas tomarían una mayor porción del riesgo de la compañía. Esto haría que los accionistas entonces quedaran asumiendo un riesgo menor, lo que explica que ke descendería y el costo del capital total volvería a quedar igual.
6. a) Al endeudarse, se reduce la utilidad neta por el pago de intereses, pero el rendimiento por cada peso invertido aumenta. No olvide que al usar deuda, usted compromete una menor cantidad de capital.
b) Es el mismo efecto que en el caso anterior. El efecto palanca funciona positivamente, ya que el rendimiento del capital propio en términos porcentuales aumenta. Si bien es verdad que se reduce

la utilidad neta, lo hace en menor porcentaje que la reducción que ocurre en el capital comprometido.
c) Exacto. Usted recibe una compensación mayor por asumir mayor riesgo.

d) En realidad, en el mundo de MM sin impuestos los inversores en acciones demandan rendimientos mayores, pero el valor de las acciones permanece constante. Si los rendimientos exigidos disminuyen, tampoco cambia el valor de las acciones; disminuir el endeudamiento sería inconveniente. Cuando hay impuestos corporativos, un aumento de la deuda aumenta el valor de las acciones.

7. Esto se debe a que el resultado operativo lo generan los activos, sin importar cómo se financien éstos. Pero también es cierto que un endeudamiento excesivo puede generar dificultades financieras, haciendo que el desempeño de la firma empeore y se reduzca el resultado operativo, se produzcan pérdidas de ventas, baje la moral de los empleados, etcétera.
8. La deuda de una firma rara vez es libre de riesgo. En general, la calificación del riesgo de la obligación se refleja en la tasa de interés k_d . También es cierto que para aprovechar el ahorro fiscal los activos deben generar rendimientos y, por lo tanto, el riesgo del ahorro fiscal se acerca a k_u . Por último, las leyes fiscales pueden introducir desviaciones y hacer que el riesgo del ahorro fiscal sea mayor o menor al de los activos.
9. a) Verdadero. b) Verdadero. c) Falso. En una situación de quiebra, los accionistas limitan su responsabilidad al capital aportado. Si este límite no existiera, y tuvieran que responder con su patrimonio, el riesgo del activo sería menor. d) Verdadero. e) Verdadero. f) Falso. Las ganancias por acción aumentan al utilizar deuda para financiarse, pero el PER disminuye. Para explicarlo, remitimos al lector al ejemplo que vimos en este mismo capítulo sobre las proposiciones MM con impuestos. El valor de la firma A era de \$ 60. Si el capital accionario estaba compuesto por 100 acciones con un valor de \$ 60, las GPA: 0,20 ($12/60$) y su PER: 5 ($60/12$) y el precio por acción: 0,60 ($60/100$). Suponiendo que la firma A se endeuda por \$ 50 a 10% para rescatar acciones, podría comprar en principio 83,33 acciones ($50/0,60$), y quedarían solamente 16,66 acciones en circulación. Éstas valen, al final del proceso, como se mostró en el ejemplo, \$ 30, por lo tanto, el PER sería 3,33 ($30/9$) y las GPA, 0,54 ($9/16,66$).
10. Podrían aparecer dos niveles de estructura de capital óptima. En el caso de los costos de insolvencia financiera, el óptimo se alcanzaría donde éstos se compensan con el valor presente de los ahorros fiscales. En el caso de los costos de agencia, el óptimo se alcanzaría cuando se igualan los costos de agencia entre gerentes y accionistas (que se reducen con más deuda que obliga a gerenciar mejor los recursos), con los costos de agencia entre accionistas y obligacionistas (que aumentan con más deuda debido a la posibilidad de expropiar riqueza de los obligacionistas).
11. Siempre se puede cambiar alguna característica de las obligaciones en busca de una "clientela". Por ejemplo, una obligación que pague cupones con mayor periodicidad podría ser bien vista por algunos inversores que percibieran el cupón como un refuerzo de su sueldo. Esto es parte del *marketing* de la deuda. Sin embargo, las chances de generar valor a través de un título exótico son muy bajas en un mercado de capitales eficiente.
12. a) Los accionistas podrían beneficiarse a partir de una transferencia de riqueza de los obligacionistas hacia ellos, si son aceptados proyectos riesgosos financiados con deuda. El juego es: si sale bien, yo gano, si sale mal, tú pierdes. En estos casos, donde el riesgo lo termina asumiendo el obligacionista, el incentivo para llevar a cabo proyectos riesgosos es mayor.
b) Si el proyecto solamente sirve para reembolsar la deuda a los obligacionistas, pero no implica ninguna mejora en la riqueza de los accionistas.

Soluciones a los problemas

1. $0,10(1 - 0,30) \times 0,66 + ke \times 0,33 = 0,18$. Despejando se obtiene $ke = 0,40$
2. $V_U = 3.000.000/0,15 = 20.000.000$. Siendo $ke = 0,15 + (0,15 - 0,10)10/10 = 20\%$ y la utilidad neta: $3.000.000 - 10.000.000 \times 0,10 = 2.000.000$
 $V_L = D + E = 1/0,10 + 2/0,20 = 20.000.000$.
Finalmente, el WACC sin impuestos: $0,10 \times 10/20 + 0,20 \times 10/20 = 15\%$
3. a) Las dos ecuaciones incorporan el efecto de los impuestos. El valor de la firma aumenta por el ahorro fiscal al tiempo que el costo del capital se reduce.
b) $V_U = 3(1 - 0,40)/0,15 = 12.000.000$
 $V_L = V_U + Dt = 3(1 - 0,40)/0,15 + 10 \times 0,40 = 12 + 4 = 16.000.000$
4. Cuando se incluyen los impuestos personales, el flujo de efectivo hacia los inversores se reduce. El valor de la firma sin deuda sería:

$$V_U = \frac{EBIT(1 - t)(1 - tpe)}{ku} = \frac{3(1 - 0,40)(1 - 0,20)}{0,20} = 7,20$$

En el caso de la firma que utiliza deuda para financiarse, los intereses son gravados con una tasa $tpd = 28\%$:

$$V_L = V_U + \left[1 - \frac{(1 - t)(1 - tpe)}{(1 - tpd)} \right] D = 7,2 + 0,333 \times 10 = 10,53$$

5. a) $V_U = 500.000(1 - 0,35)/0,10 = 3.250.000$
b) $V_L = 500.000(1 - 0,35)/0,10 + 150.000 \times 0,35 = 3.302.500$
Al usar deuda, el valor de las acciones queda en \$ 3.152.500 ($3.302.500 - 150.000$) y el ke en $0,10061855 [0,10 + (0,10 - 0,08)150.000/3.152.500 \times (1 - 0,35)]$
Valor de las acciones: $E = (500.000 - 150.000 \times 0,08)(1 - 0,35)/0,10061855 = 3.152.500$
WACC = $0,08(1 - 0,35)150.000/3.302.500 + 0,10061855 \times 3.152.500/3.302.500 = 9,84\%$
 $V_L = 500.000(1 - 0,35)/0,0984 = 3.302.500$
6. a) Beneficios de X: $2.000.000 \times 0,10 \times 0,40/1,10 = 72.727,27$
b) Como los intereses suman 200.000 por año, se ahorrarán \$ 80.000 ($200.000 \times 40\%$) durante cinco años que, actualizados a 10%, resulta un valor actual de:

$$80.000 \times \frac{(1,10)^5 - 1}{(1,10)^5 \times 0,10} = 303.262,94$$

7. a) $Dt = 30 \times 0,40 = 12$
b) $20 \times 0,40 = 8$
c) La compañía perdería el valor presente del ahorro fiscal de cinco años:

$$30 \times 0,10 \times 0,40 \times \frac{(1,10)^5 - 1}{(1,10)^5 \times 0,10} = 4,55$$

El nuevo valor de la empresa sería $160 - 4,55 = 155,45$

Capítulo 14. La estructura de capital en la práctica

Respuestas a las preguntas

1. a) Falso. Tiene en cuenta el riesgo financiero que se refleja en el Beta de las acciones de una firma que tiene deuda, pero no tiene en cuenta los costos de insolvencia financiera.
b) Verdadero. c) Verdadero. d) Falso. e) Falso. No, el riesgo de los activos permanece constante en las proposiciones de MM y el CAPM, por lo tanto, k_u no debe variar. f) Verdadero. g) Verdadero.
2. El *capital cash flow* incorpora el ahorro fiscal; el *free cash flow* no, ya que es el flujo de efectivo que tendría una firma cuando no usa deuda para financiarse.
3. Es correcta, ya que una firma que no crece, distribuiría toda su utilidad como dividendos.
4. Sí, es posible, ya que se miran otras características en el proceso de calificación que podrían llevar a la firma a alcanzar una calificación de *investment grade* como las garantías que pueda aportar, la estabilidad de su flujo de efectivo, los calces entre monedas, etcétera.
5. El riesgo financiero aparece cuando hay deuda y tenemos que pagar obligatoriamente intereses y amortizaciones de capital. En una firma que no usa deuda, el riesgo de negocio seguiría existiendo de todas formas. El coeficiente Beta observado de una firma con deuda expresa su riesgo financiero tal cual lo percibe el mercado. El riesgo de negocio se mide con el Beta desapalancado o Beta del activo.
6. No, en un mundo sin costos de insolvencia financiera ni impuestos corporativos, un cambio en la tasa de interés de la deuda significaría que los obligacionistas tomarían una menor o mayor parte del riesgo del negocio, aumentando o disminuyendo en consecuencia el riesgo que toman los accionistas. El WACC permanecería igual, ya que el incremento en una tasa es compensado por la baja en la otra y viceversa.
7. En este caso, sí. Cuando se perciben los costos por insolvencia financiera, cambiando el riesgo de los activos, seguramente aumentarían k_d y k_e . El WACC entonces aumentaría también y, en consecuencia, el valor de la compañía disminuiría.
8. Básicamente, el análisis de tipo estático no contempla el carácter aleatorio de variables importantes como el resultado operativo, la flexibilidad financiera y el impacto de la nueva información, lo que, en realidad, le da un carácter dinámico a la estructura de capital.
9. Es un rango. Hay demasiadas variables como para pensar en un porcentaje.
10. Hay una lista de puntos importantes: la flexibilidad financiera, el tipo de activo, la calificación del riesgo, los costos de agencia, la información asimétrica y la señalización.

Soluciones a los problemas

1. $\text{WACC} = 0,05 \times (1 - 0,40) \times 100/167,16 + 0,134 \times 67,16/167,16 = 0,07178$
 $\text{WACC a/impuestos} = 0,05 \times 100/167,16 + 0,134 \times 67,16/167,16 = 0,08375$
 $\beta_u = 1,2/[1 + 100/67,16(1 - 0,40)] = 0,633$ y $k_u = 0,05 + (0,12 - 0,05)0,633 = 0,0943$
- Equity cash flow* + Deuda
- Free cash flow*
- Capital cash flow*
- Free cash flow* + Valor del escudo fiscal

2. A medida que el endeudamiento aumenta, el valor de la compañía es mayor, debido al valor presente del ahorro fiscal. No surge una estructura de capital óptima en el análisis, ya que no se han considerado los costos de insolvencia.

| D/V | 0% | 50% | 80% |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| Deuda (\$) | 0 | 69 | 130 |
| Intereses (\$) | 0 | 3 | 6 |
| EBIT (\$) | 20 | 20 | 20 |
| FCF | 12 | 12 | 12 |
| ECF | 12,0 | 9,9 | 8,1 |
| CCF | 12 | 13 | 15 |
| β_e | 0,84 | 1,34 | 2,86 |
| β_d | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| β_u | 0,84 | 0,84 | 0,84 |
| K_e | 11% | 14% | 25% |
| K_d | 5% | 5% | 5% |
| K_u | 10,9% | 10,9% | 10,9% |
| WACC | 10,9% | 8,7% | 7,4% |
| WACC _{ai} | 10,9% | 9,7% | 9,0% |
| V = FCF/WACC | 110,3 | 137,9 | 162,2 |
| V = CCF/WACC _{ai} | 110,3 | 137,9 | 162,2 |
| V = ECF/ke + D | 110,3 | 137,9 | 162,2 |
| V(APV) = FCF/ku + Dt | 110,3 | 137,9 | 162,2 |
| E (ke) | 110 | 69 | 32 |

3.

| D/V | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% |
|----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Deuda (\$) | 0 | 11 | 24 | 39 | 57 | 80 | 109 | 147 | 123 | 128 |
| Intereses | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 12 | 15 |
| EBIT | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Cobertura (EBIT/Int.) | Indet. | 37,0 | 17,0 | 10,3 | 7,0 | 5,0 | 3,7 | 2,7 | 1,6 | 1,3 |
| FCF | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| ECF | 12,0 | 11,7 | 11,3 | 10,8 | 10,3 | 9,6 | 8,7 | 7,6 | 4,6 | 2,8 |
| CCF | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 17 | 18 |
| K_e | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% | 12% | 15% | 20% |
| K_d | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 10% | 12% |
| WACC | 12,0% | 11,1% | 10,2% | 9,3% | 8,4% | 7,5% | 6,6% | 5,7% | 7,8% | 8,4% |
| WACC _{ai} | 12,0% | 11,3% | 10,6% | 9,9% | 9,2% | 8,5% | 7,8% | 7,1% | 11,0% | 12,8% |
| V = FCF/WACC | 100,0 | 108,1 | 117,6 | 129,0 | 142,9 | 160,0 | 181,8 | 210,5 | 153,8 | 142,3 |
| V = CCF/WACC _{ai} | 100,0 | 108,1 | 117,6 | 129,0 | 142,9 | 160,0 | 181,8 | 210,5 | 153,8 | 142,3 |
| V = ECF/ke + D | 100,0 | 108,1 | 117,6 | 129,0 | 142,9 | 160,0 | 181,8 | 210,5 | 153,8 | 142,3 |
| V(APV) = FCF/ku + Dt | 110,3 | 114,6 | 119,7 | 125,8 | 133,2 | 142,3 | 153,9 | 169,2 | 159,5 | 161,5 |
| E (ke) | 100 | 97 | 94 | 90 | 86 | 80 | 73 | 63 | 31 | 14 |

4. a)

| | Todo acciones | | | 50% deuda y 50% acciones | | |
|-----------------------|---------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|
| | Probabilidad | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| EBIT | 5.000.000 | 15.000.000 | 25.000.000 | 5.000.000 | 15.000.000 | 25.000.000 |
| Intereses | 0 | 0 | 0 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 |
| Impuestos (40%) | 2.000.000 | 6.000.000 | 10.000.000 | 800.000 | 4800000 | 8.800.000 |
| Utilidad neta | 3.000.000 | 9.000.000 | 15.000.000 | 12.000.00 | 7.200.000 | 13.200.000 |
| EBIT/Activo total (%) | 10 | 30 | 50 | 10 | 30 | 50 |
| ROE (%) | 6,0 | 18,0 | 30,0 | 4,8 | 28,8 | 52,8 |
| ROE (E) (%) | | 18 | | | 29 | |
| Desvío ROE (%) | | 17,0 | | | 33,9 | |
| cv | | 0,94 | | | 1,18 | |

- b) Al pasar de financiarse 100% con acciones a 50% con deuda y otro 50% con acciones, el ROE se incrementa cuando el rendimiento del activo (EBIT/Activo total) es superior al costo de la deuda y viceversa. De forma tal que, dependiendo del rendimiento de los activos, el apalancamiento opera positiva o negativamente. Por otra parte, el desvío estándar del ROE se duplica cuando se usa deuda, mientras que el coeficiente de variación aumenta, pero en menor medida de 0,94 a 1,18 (25,5%).
5. Una vez que San Gonzalo anuncie que se financiará solamente con acciones, los inversores seguramente analizarán la rentabilidad y el riesgo de la compañía y deberán estimar un precio para las acciones. El mercado debería ajustarse al precio que refleje la futura estructura de capital de la compañía, aunque todavía las acciones y la deuda no hayan sido colocadas.
6. a) El valor de las acciones se calcula de la siguiente forma: $E = (EBIT - kd \cdot D)(1 - t)/ke$. Los cálculos se realizan con un EBIT esperado de 5.000.000 ($0,25 \times 5.000.000 + 0,50 \times 15.000.000 + 0,25 \times 25.000.000$)

| Deuda | Kd (%) | Ke (%) | E | V | D/V (%) | Precio acción | WACC (%) | Nº acciones |
|------------|--------|--------|------------|------------|---------|---------------|----------|-------------|
| 0 | | 18% | 50.000.000 | 50.000.000 | 0 | 5,00 | 18 | 10.000.000 |
| 10.000.000 | 10 | 20% | 42.000.000 | 52.000.000 | 19,2 | 5,20 | 17,3 | 8.076.923 |
| 25.000.000 | 12 | 22% | 32.727.273 | 57.727.273 | 43,3 | 7,15 | 15,6 | 4.579.043 |
| 50.000.000 | 18 | 26% | 13.846.154 | 63.846.154 | 78,3 | 13,94 | 14,1 | 993.045 |
| 55.000.000 | 25 | 38% | 1.973.684 | 56.973.684 | 96,5 | 57,37 | 15,8 | 34.401 |

b) El precio de las acciones se calcula teniendo en cuenta que, a medida que aumenta el endeudamiento, disminuye la cantidad de acciones en circulación. Por ejemplo, para una deuda de \$ 10.000.000 es: $P = \$ 5,20 (52.000.000/10.000.000)$.

Por otro lado, el número de acciones en circulación después de aumentar el endeudamiento es: $n = 8.076.923 [10.000.000 - (10.000.000/5,20)]$ (de manera que a la cantidad de acciones en circulación le restamos la cantidad que sale de circulación, como consecuencia de recomprar acciones a \$ 5,20 usando \$ 10.000.000 de deuda). Observe que se puede comprobar fácilmente la razonabilidad de este cálculo multiplicando la cantidad de acciones por su precio ($8.076.923 \times 5,20 = 42.000.000$).

c) La estructura de capital óptima se alcanza entre los 50 y los 55 millones de deuda. Sin embargo, observe la limitación del análisis estático. Al calcular el valor de las acciones con el EBIT esperado de \$ 15.000.000, a medida que aumenta el endeudamiento puede darse el caso de una utilidad neta negativa si la carga de intereses supera al EBIT esperado (el lector puede comprobar esto con una deuda de \$ 60.000.000 y un $kd = 30\%$). Por supuesto, esto no tiene sentido, toda vez que por la responsabilidad limitada las acciones no podrían tener un valor negativo, que es lo que ocurriría si se descuenta un flujo de efectivo negativo.

7. La diferencia ahora es que el precio de las acciones tiene que calcularse comenzando por el valor de mercado de las acciones cuando ya existe una deuda en circulación de \$ 25.000.000.

$$E = (15 - 0,12 \times 25)(1 - 0,40)/0,22 = 32.727.273$$

$$V = 32.727.273 + 25.000.000 = 57.727.273$$

Luego ésta es usada para refundir la emisión existente y la otra mitad (\$ 12.500.000) para la recompra de acciones, de forma tal que la deuda disminuye en \$ 12.500.000 y otros tantos son utilizados para recomprar acciones:

$$P = (57.727.273 - 12.500.000)/4.579.043 = 9,88$$

$$N = 4.579.043 - 12.500.000/9,88 = 3.313.861$$

Note que el precio de las acciones resulta mayor y el número de acciones remanente es menor que cuando la compañía se movía directamente desde la deuda cero hasta los 25.000.000

de deuda. El precio de las acciones puede ser chequeado fácilmente dividiendo el valor de mercado de todas las acciones por el nuevo número de acciones ($32.727.273 / 3.313.861 = 9,88$).

8. a)

| Deuda | D/V (%) | Precio acción | WACC (%) | Nº acciones | Gcia. x acción |
|------------|---------|---------------|----------|-------------|----------------|
| 0 | 0 | 5,00 | 18 | 10.000.000 | 0,90 |
| 10.000.000 | 19,2 | 5,20 | 17,3 | 8.076.923 | 1,04 |
| 25.000.000 | 43,3 | 7,15 | 15,6 | 4.579.043 | 1,57 |
| 50.000.000 | 78,3% | 13,94 | 14,1 | 993.045 | 3,63 |
| 55.000.000 | 96,5 | 57,37 | 15,8 | 34.401 | 21,80 |

Capítulo 15. Creación de valor con las decisiones financieras

Respuestas a las preguntas

1. Esta es una típica confusión del tipo "origen-aplicación". El costo del capital no depende de su origen, sino del uso que se hace de éste. Si por ejemplo, existiera un proyecto con riesgo similar con un rendimiento de 15%, entonces el proyecto no debería ser aceptado, ya que la tasa de corte para utilizar sería 15% y no 5% de la deuda. La confusión es creer que el costo de la deuda representa el costo marginal, cuando en realidad éste está dado por el rendimiento de otro activo con riesgo similar. Si bien es verdad que el proyecto permite incrementar las ganancias, destruiría valor cuando el flujo de efectivo es descontado con 15% para calcular el valor presente.
2. a) Verdadero. b) Falso. c) Verdadero. d) Falso.
3. Las deudas comerciales son deuda espontánea y no forman parte del verdadero capital empleado por la compañía, teniendo en cuenta que su valor es restado de los activos circulantes o corrientes para calcular el capital de trabajo. Los activos no operativos sencillamente no producen operativos, como por ejemplo una casa de veraneo, de forma que no pueden ser considerados parte del capital empleado por la firma para producir resultados, aunque se encuentren en el activo.
4. No, no es correcta. La deuda no es el costo marginal, sencillamente porque la tasa de descuento del proyecto siempre debe ser el rendimiento de una alternativa de riesgo similar. El hecho de que la firma no genere un rendimiento apropiado en los últimos años no significa que deba aceptar inversiones "menos malas".
5. Esto puede ser porque el mercado se ha anticipado y descontado la información antes de que se refleje contablemente en EVA®.
6. a) Aumenta el capital invertido y aumenta el NOPAT.
 b) En general, no se consideran dentro del capital invertido hasta que se encuentren operativas.
 c) Disminuye el capital invertido y disminuye el NOPAT.
 d) Los honorarios de directores se reflejan en EVA® como un cargo operativo dentro de los gastos de administración y se hacen corresponder al año en que fueron efectivamente erogados, al igual que los dividendos, independientemente de que la asamblea los reconozca en el estado de evolución del patrimonio neto del año siguiente.

Soluciones a los problemas

$$1. \text{ ROIC} = 85.000 / 1.000.000 = 8,5\%$$

$$\text{WACC} = 0,07x(1-0,40)x0,40 + 0,10x0,60 = 7,68\%$$

$$\text{El valor presente de EVA es } \frac{(0,085 - 0,0768) \cdot 1.000.000}{0,0768} + 1.000.000 = 1.106.770,83$$

El valor que el proyecto agrega a la firma es $1.106.770,83 - 1.000.000 = 106.770,83$

El valor presente del *free cash flow* es $85.000/0,0768 = 1.106.770,83$, que es exactamente igual al valor que obteníamos descontando el EVA con el WACC.

2.

| | Negocio actual | Nueva inversión | Negocio actual + nueva inversión |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| ROIC | $900/6.000 = 0,15$ | $60/400 = 0,15$ | $960/6.400 = 0,15$ |
| EVA | $(0,15 - 0,15)6.000 = 0$ | $(0,15 - 0,15)400 = 0$ | $(0,15 - 0,15)6.400 = 0$ |
| Valor presente EVA | $(0,15 - 0,15)6.000 + 6.000 = 6.000$ | $(0,15 - 0,15)400 + 400 = 400$ | $(0,15 - 0,15)6.400 + 6.400 = 6.400$ |
| Valor presente FCF | $900/0,15 = 6.000$ | $60/0,15 = 400$ | $660/0,15 = 6.400$ |

Cajones de aluminio es una compañía madura cuyo ROIC = WACC. Con el nuevo proyecto, aumenta las ganancias, pero no agrega absolutamente ningún valor, al invertir en un negocio cuyo rendimiento es igual al costo de capital. Crece en tamaño, pero no en valor.

3. En este caso destruiría valor por $-12 [(0,15 - 0,18) \times 400]$, ya que el costo de capital adecuado para el nuevo proyecto es superior al rendimiento de éste.
4. Este es un ejemplo donde existe una compañía A cuya tasa de rendimiento es de 10% y crece a 10%, invirtiendo todo su NOPAT, por lo que el FCF = 0. La compañía A no crea ningún valor ya que ROIC = WACC. Una segunda compañía B también crece a 10% pero sólo precisa invertir 80% de su NOPAT para alcanzarlo, de forma que el rendimiento de su inversión neta incremental es superior ($10/80 = 12,5\%$). Crea valor en cada año pues el ROIC > WACC y el FCF = 20. Por último, aparece una compañía C que tiene el mismo ROIC que B, pero invierte el doble, siendo la compañía que más valor crea, a pesar de que su FCF sea negativo.

| | A | B | C |
|-----------------------------|------|-------|-------|
| NOPAT | 100 | 100 | 100 |
| Tasa de crecimiento (g) | 10% | 10% | 25% |
| Inversión neta/NOPAT | 100% | 80% | 200% |
| Incremento en NOPAT | 10 | 10 | 25 |
| Inversión neta (I) | 100 | 80 | 200 |
| ROIC | 10% | 12,5% | 12,5% |
| FCF = NOPAT - I | 0 | 20 | -100 |

5. a) $EVA = 200 - 1.000 \times 0,10 = 100$. b) $EVA = 300 - 100 = 200$. c) $EVA = 450 - 2.000 \times 0,10 = 250$. d) $EVA = 290 - 2.000 \times 0,10 = 90$. e) $EVA = 200 - 800 \times 0,10 = 120$.
6. Primero debemos calcular el costo de capital para cada período. Para la operación de 90 días asciende a $(1,0153)^3 - 1 = 0,0466$. En el caso de la operación de 180 días, asciende a $(1,0153)^6 - 1 = 0,09538$

| | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Margen directo | 5.000 (50.000 x 10%) | 7.000 (50.000 x 14%) |
| Cargo x capital | 2.330 (50.000 x 4,66%) | 4.770 (50.000 x 9,54%) |
| Utilidad neta | 47.670 | 2.230 |

El costo de capital define claramente la operación de 90 días como la más rentable, a pesar de tener un menor margen directo.

7. Bajo la estructura EVA® se establece que los honorarios de los directores (o al menos una parte) es en realidad un cargo operativo y se suman a los gastos de administración, ya que los directores trabajan en la compañía. El impuesto a las ganancias (35%) es calculado sobre el EBIT y se obtiene el NOPAT. Además, de esta forma se hacen corresponder los honorarios de directores y los

dividendos a los resultados del año 1999, ya que es una práctica común que se adelanten honorarios o se paguen dividendos, que luego son reconocidos y establecidos en la asamblea que se realiza unos meses después del cierre de balance, y figuran como distribuidos en el año 2000 (los dividendos del año 2000 se pagan con la utilidad obtenida en 1999). De esta forma, se logra un mejor apareamiento entre ingresos y costos y se muestra el impuesto hipotético que habrían pagado las operaciones. En realidad, como la compañía se financia con deuda y pagó intereses, ha obtenido un ahorro fiscal que embolsan los accionistas (resultados financieros x 35%) que hace que pague un menor impuesto a las ganancias en la estructura contable (\$60) donde los intereses se deducen.

| Estado de resultados s/Balance 1999 | | Estado de resultados 1999 (estructura EVA) | |
|---|------|---|-----------------------------------|
| Ventas | 500 | Ventas | 500 |
| CMV | -100 | CMV | -100 |
| Utilidad Bruta | 400 | Utilidad bruta | 400 |
| Gastos de administración | -50 | Gastos de administración | -80 (incluye \$30 de honorarios) |
| Gastos comerciales | -100 | Gastos comerciales | -100 |
| Resultados financieros. | -80 | Resultados financieros. | -80 |
| Utilidad neta | 170 | EBIT | 140 |
| Impuesto a las ganancias | -60 | Impuesto s/EBIT | -50 |
| Resultado después de imp. | 110 | NOPAT | 90 |
| | | Resultados financieros | -80 |
| Estado de evolución del patrimonio neto Balance 2000 | | Ahorro fiscal | 28 (resultados financieros x 35%) |
| Saldo Inicial resultados no asignados | 350 | Dividendos | -80 |
| Asamblea general ordinaria | | A Resultados no asignados | 11 |
| Honorarios directores | -30 | | |
| Dividendos | -80 | | |
| Nuevo saldo resultados no asignados | 240 | | |

Capítulo 16. Punto de equilibrio económico y financiero

Respuestas a las preguntas

1. Incorporar las cargas fijas de intereses dentro de la fórmula del PEE no es un indicador correcto del punto de equilibrio financiero, ya que si bien tiene en cuenta un cargo por el uso del capital ajeno, no tiene en cuenta el costo de capital propio. El punto de equilibrio económico no tiene en cuenta el valor tiempo del dinero, porque el algoritmo para su cálculo no está diseñado para ello, ya que mide el equilibrio económico y no el financiero.
2. Porque cuando se alcanza el PEE se cubren todos los costos pero no se obtiene ninguna ganancia. Cualquier incremento en el resultado operativo a partir de ese punto genera un incremento porcentual indeterminado, ya que el incremento en el resultado operativo es comparado con cero. En ese punto, el denominador del algoritmo de cálculo del LOP adquiere valor nulo y, en el campo de los número reales, el cociente por 0 queda indefinido.
3. La TIR es cero.
4. Como en el cálculo del PEE aparecen las amortizaciones computadas dentro de los costos fijos, pero éstas no representan un egreso real de fondos, la TIR sería mayor a cero. Sin embargo, el VAN podría ser negativo.

5. En el PEE la TIR >0, de manera que con el PEE más la utilidad deseada, la TIR sería positiva. De todos modos, esto no nos garantiza que no destruyamos valor, pues para que esto no ocurra la TIR debería superar el costo del capital.
6. La incorporación de activos fijos incrementa los costos fijos vía las amortizaciones y los mayores gastos de mantenimiento, seguros y otros. En general, también debería observarse una mejora en la productividad que reduzca el costo variable por unidad. Dado que se trata de un proyecto de expansión, el nuevo PEE se alcanzaría con un valor mayor en montos y cantidades, aunque a medida que la productividad aumente podrían reducirse los costos variables.
7. Porque permite visualizar mejor la evolución del margen de contribución y del costo total a medida que se incrementan las unidades vendidas.
8. Esto no tiene sentido, piense que si vendiera \$ 500.000 también habría costos variables para adicionar a los costos fijos y, por lo tanto, ese nivel de ventas no permitiría alcanzar el punto de equilibrio económico. Este argumento olvida que, para vender las camisas, primero hay que fabricarlas e incurrir en costos variables. A mayor producción de camisas, más costos variables. Por lo tanto, el razonamiento siempre debe ser el inverso: primero ver si los ingresos de la venta de camisas me permiten cubrir los costos variables de producción y cuánto queda para cubrir los costos fijos.
9. En principio, si ya se ha alcanzado el punto de equilibrio económico, y aparece una operación que contribuye a aumentar los beneficios, debería aceptarse. Sin embargo, como este tipo de operaciones suele generar un plazo de cobranza, debería tenerse en cuenta lo estudiado en el capítulo 15 y considerar un cargo por el costo de capital para evitar asignar mal los recursos.

Soluciones a los problemas

1. a) PEE en montos: $\$ 500.000 / 0,3 = \$ 1\,666\,667$
 PEE en cantidades: $\$ 1.666.667 / \$ 40 = 41.667$ unidades
 b) Para calcular el PEE más una ganancia de \$120.000 debemos sumar esta cifra al costo fijo:
 $(500.000 + 120.000) / 0,30 = \$2.066.666,67$
 b) Cantidad adicional por sobre PEE: $(beneficio bruto buscado / contribución marginal) = \$ 120.000 / 0,3 / \$ 40 = 10.000$ unidades adicionales por sobre el PEE
 Cantidad total por vender para obtener \$ 120.000 de beneficio bruto: 51.667 unidades
2. a) cvu + mano de obra unitaria = $1,25 + 2,70 = 3,95$
 b) $CF + CV = 320.000 + 1.106.000(280.000 \times 3,95) = 1.426.000$ (incluyendo depreciación)
 c) Sí, lo alcanza. $PEF = (320.000 - 130.000)/(5,30 - 3,95) = 140.740,74$. El PEE = $320.000/(5,30 - 3,95) = 237.037,03$.
3. $(costo fijo + \$ 150.000) / \$ 15 = 15.000$.
 Despejando de la expresión anterior, el costo fijo = \$ 75.000
4. $80.000/(48 - cvu) = 15.000$. Despejando, el cvu = $48 - 80.000/15.000 = 42,66$
5. La clave para saber si aceptamos o no el pedido (siempre que ya se haya alcanzado el punto de equilibrio) es si la contribución marginal de éste es positiva (y si existe financiamiento que también cubra el costo del capital). Para ello precisamos saber el costo variable unitario, que podemos despejarlo de la siguiente ecuación $[90.000 \times 1,5 - 90.000 \times cvu] (1 - 0,30) = 42.000$. De esta forma, cvu = 0,444, y teniendo en cuenta que nos ofrecen pagar 0,80 cada unidad, la contribución marginal es positiva y deberíamos aceptarlo, ya que no hay otra opción mejor. Efectuado el recálculo por el ingreso adicional por ventas netas de \$ 8.000, lo que implica un cv adicional de \$ 4.444 y la tributación adicional de impuestos por \$ 1.067, resulta un beneficio

adicional neto de impuestos por \$ 2.489. No hay datos en el ejercicio sobre el plazo de la operación, pero en ese caso deberíamos tener en cuenta el costo del capital.

6. De nuevo tenemos que analizar aquí cuál es la contribución marginal, pero ahora teniendo en cuenta el valor tiempo del dinero, ya que el ingreso se percibe a los 180 días. En ese caso, el valor presente del precio es $0,55 [0,80/(1,062)^6]$, que sigue generando una contribución marginal positiva de $0,11 (0,55 - 0,44)$.
7. Siendo el FCF el flujo de efectivo de las operaciones de la firma, independientemente de los efectos del financiamiento: $FCF = [Q(pvu - cvu) - CF](1 - t)$; entonces, arreglando términos se tiene:

$$Q = \frac{CF(1-t) + FCF}{(pvu - cvu)(1-t)}$$

8. En el caso de las compañías B y C la diferencia entre el PEE y el PEF es considerable a causa de la cifra de depreciación. En el caso de la firma B, el PEE se alcanza con una menor cantidad de unidades, debido a que los costos fijos sin depreciación son mucho más bajos. En el caso de C es al revés y el PEE se alcanza con un mayor número de unidades que el PEF. Como puede verse, toda la diferencia entre PEE y PEF se explica porque éste último no contempla (no incluye) depreciaciones, por ser ésta una partida no líquida (no erogable).

| Compañía | Precio unitario | Costo variable unitario | Costos fijos | Depreciación | PEE unidades | PEF unidades |
|----------|-----------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A | 2 | 1 | 100 | 200 | 300 | 100 |
| B | 25 | 14 | 14.000 | 75.000 | 8.091 | 1.273 |
| C | 20.000 | 15.000 | 40.000.000 | 25.130.000 | 13.026 | 8.000 |

9. a) El punto de equilibrio económico en unidades actual es
 PEE en unidades = $264.000 / (500-425) = 3.520$ unidades y el PEF en unidades = $(264.000 - 4.000) / (500 - 425) = 3.467$ unidades.
b) Igualando las fórmulas del PEE con la actual estructura de costos, que incluye comisiones a los vendedores y la alternativa con un plan de salario fijo pero sin comisiones (no se paga la comisión de \$25 y el costo variable unitario se reduce a \$400):
 $264.000 / (500 - 425) = (264.000 + Salarios fijos) / (500 - 400)$
Despejando, el salario fijo resulta ser de 88.000 para que se alcance el punto de equilibrio económico con la misma cantidad de unidades:
 $3.520 = (264.000 + Salarios fijos) / 100$ $Salarios fijos = 352.000 - 264.000 = 88.000$

Capítulo 17. Política y administración financiera de corto plazo

Respuestas a las preguntas

1. Un incremento de las ventas generalmente aumenta la inversión en capital de trabajo, debido a los incrementos en cuentas por cobrar e inventarios. En realidad, la inversión neta en capital de trabajo dependerá de la flexibilidad de la compañía para pagarle a los proveedores. En algunos casos, como los supermercados, la inversión neta puede ser inclusive negativa, ya que suelen demorar el pago a proveedores, tienen alta rotación de inventarios y cobran una gran parte de las ventas al contado o con tarjeta de crédito. La inversión en capital de trabajo es buena en la medida que los recursos sean invertidos con un rendimiento superior al costo del capital.
2. Al financiar los activos corrientes temporales o estacionales con deuda de largo plazo y capital propio, la firma reduce el riesgo, pero disminuye el rendimiento. Cuando los requerimientos de

activos corrientes bajan, los excedentes de dinero se colocan en títulos que brindan una renta en forma de interés. Cuando los requerimientos de activos corrientes vuelven a aumentar, los títulos se venden. La desventaja es una menor rentabilidad, ya que los excedentes de dinero seían invertidos con un $VAN = 0$ en un mercado eficiente de capitales o de otra forma, colocados con un rendimiento superior al de la tasa de oportunidad de la compañía.

3. Mantener bajos saldos de cuentas por cobrar es ser prudente y conservador en términos de la política de crédito. Por el contrario, una política agresiva buscaría estirar los plazos de cobranza para estimular las ventas, lo que llevaría a un aumento de las cuentas por cobrar, pero también podría aumentar el grado de incobrabilidad.
4. Las condiciones de venta, la política de cobranza y el análisis crediticio.
5. El tamaño del ciclo operativo del comprador. Si el período de crédito excediera el ciclo operativo del comprador, se estarían financiando los inventarios, las cuentas por cobrar y también activos que no forman parte del capital de trabajo.
6. La firma preferiría un flotante positivo, o sea un flotante de desembolso neto, pues éste implicaría un saldo disponible mayor al que figura en libros, y podría ser invertido, obteniendo una rentabilidad. Si una firma acelera sus cobranzas, podría alcanzar un flotante de desembolso neto.
7. Los beneficios de mantener bajos niveles de efectivo, inventarios y cuentas por cobrar se relacionan con los costos de oportunidad, en el caso del efectivo, y con los costos de mantenimiento en los dos últimos. Las desventajas son los costos de transacción en el caso del efectivo, el costo de reordenamiento en el caso de los inventarios y el costo de oportunidad (las ventas derivadas de una política de crédito más permisiva) en el caso de las cuentas por cobrar.
8. El rendimiento requerido de las cuentas por cobrar, las pérdidas derivadas de cuentas incobrables y los costos de administración del crédito y la cobranza.

Soluciones a los problemas

1. En primer lugar, es necesario conocer los días de ventas, los días de cobranza y los días de pago. A continuación, aparecen calculados junto con el ciclo operativo y el ciclo de efectivo. Las compras han sido calculadas teniendo en cuenta el cmv y los saldos de existencias iniciales y finales de los inventarios ($\text{Compras} = 8.200 - 1.500 + 1.700 = 8.400$).

| Operación | Días | Ciclo operativo | Ciclo de efectivo |
|------------|------|-----------------|-------------------|
| Inventario | 67 | | |
| Cobranza | 140 | 207 | 94 |
| Pago | 113 | | |

El tiempo que se requiere para adquirir inventarios y venderlos es de aproximadamente 67 días. La cobranza requiere otros 140 días, por lo que el ciclo operativo es de 207 días ($67 + 140$). El ciclo de efectivo son estos 207 días menos el período de cuentas por pagar, 94 días ($207 - 113$). Se deja para el lector realizar el mismo cálculo, pero sobre saldos promedios de las cuentas patrimoniales (inventarios, cuentas por cobrar y cuentas por pagar) para efectuar una comparación.

2. Primero calculamos el monto de la cobranza promedio diaria, dividiendo la cobranza total por la cantidad de días del mes: $60.000 / 30 = 2.000$
Para calcular el flotante promedio diario, multiplicamos la cobranza promedio por los días de demora: $2.000 \times 5 = 10.000$

3. El ahorro diario es de \$ 600 ($2.000.000 \times 0,0003$), que en el año representan \$ 219.000 (600×365). Para decidir acerca del costo máximo que Intercontinental podría estar dispuesto a abonar por el servicio, deben compararse valores presentes (el valor presente del ahorro y el valor presente de los desembolsos que debería hacer mensualmente al banco). El valor presente de los ahorros es igual a 2.000.000 ($600/0,0003$). (Note que usamos la fórmula de la perpetuidad). Teniendo en cuenta que el banco cobra un honorario mensual y que la tasa de interés mensual sería del 0,9039% [$(1,0003)^{30} - 1$], entonces debemos despejar el honorario mensual de la ecuación que iguala un valor presente de 2.000.000 ($X/0,009039$) y que resulta ser $X = 18.078$ ($2.000.000 \times 0,009039$).
4. El margen directo de la venta de 100 unidades, si no hubiera problemas de cobranza, sería igual a $100 \times 14 - 100 \times 10 = 400$. Como existe un riesgo de 10% de incobrabilidad de las ventas, debemos calcular un valor esperado para el margen directo, que resulta de considerar un ingreso de \$1.400 multiplicado por una probabilidad de 90% (hay 10% de probabilidad de no cobrar nada) y un cobro de 0 (cero) multiplicado por la probabilidad de 10% y, finalmente, restar el costo de producción de las 100 unidades: 360 ($1.400 \times 0,90 - 0 \times 0,10$) – 100×10 . El valor presente es igual a $360 / 1,03 = 349,5$. Dado el bajo riesgo de incobrabilidad, debería otorgarse el crédito.
5. Para calcular las ventas acudimos a la fórmula de la rotación de créditos y arreglamos los términos convenientemente: cuentas por cobrar x 365/días de cobranza = $500.000 \times 365/35 = 5.214.285,71$. Luego, la rotación de las cuentas por cobrar es $10,43$ ($5.214.285,71/500.000$).
6. En la política conservadora los intereses son iguales a 168.000 ($960.000 \times 0,15 + 240.000 \times 0,10$). En la política agresiva, los intereses son un poco menores: 150.000 ($600.000 \times 0,15 + 600.000 \times 0,10$). Observe las tablas y compruebe que si las tasas estuvieran invertidas, la utilidad neta sería mayor con la política conservadora. También, observe que no cambiaría el resultado con la política agresiva, ya que se financia 50/50 con deuda de corto y largo plazo.

| | Conservadora | Agresiva | | Conservadora | Agresiva |
|-----------------|--------------|----------|-----------------|--------------|----------|
| EBIT | 200.000 | 200.000 | EBIT | 200.000 | 200.000 |
| Intereses | -168.000 | -150.000 | Intereses | -132.000 | -150.000 |
| Impuestos (40%) | -12.800 | -20.000 | Impuestos (40%) | -27.200 | -20.000 |
| Utilidad neta | 19.200 | 30.000 | Utilidad neta | 40.800 | 30.000 |

7. a)

| Mes de la venta | Edad de la cuenta | Monto (\$) | % de la deuda | Promedio ponderado |
|----------------------|-------------------|------------|---------------|--------------------|
| Abril | 0-30 | 88.000 | 44 | 7 |
| Marzo | 31-60 | 44.000 | 22 | 10 |
| Febrero | 61-90 | 33.000 | 16,5 | 12 |
| Enero | 91-120 | 35.000 | 17,5 | 18 |
| Total cuentas cobrar | | 200.000 | 100 | 48 |

b) El período promedio de cobranza se elevaría a 108 días, ya que al tener \$ 1.000.000 para cobrar a 120 días, y mantenerse los demás montos constantes, cambiaría la ponderación por la siguiente:

| Mes de la venta | Edad de la cuenta | Monto (\$) | % de la deuda | Promedio ponderado |
|----------------------|-------------------|------------|---------------|--------------------|
| Abril | 0-30 | 88.000 | 8 | 1 |
| Marzo | 31-60 | 44.000 | 4 | 2 |
| Febrero | 61-90 | 33.000 | 3 | 2 |
| Enero | 91-120 | 1.000.000 | 86 | 103 |
| Total cuentas cobrar | | 1.165.000 | 100 | 108 |

c) No.

- d) Además de indicar las proporciones de los montos para cobrar incluidos en cada intervalo de cobranza, permite monitorear los trasvasamientos de un intervalo a otro cuando es controlado diariamente, lo cual permite un mayor control de gestión de las cobranzas.
- 8.** a) Cuentas por cobrar = $100.000 / 5 = 20.000$.
 b) Incremento en el retorno por inversión = $100.000 \times 0,90 - 5.000 - 4.000 - 80.000 = 1.000$.
 c) Entendida la inversión como el capital empleado en cuentas por cobrar, el retorno sobre éste después de impuestos es de 5% ($1.000 / 20.000$). Si además precisa incrementar los inventarios en $80.000 / 4 = 20.000$, aumentando el capital empleado a \$ 40.000, el retorno se reduciría a 2,5% ($1.000 / 40.000$). Si además tuviéramos en cuenta un cargo por el costo de capital de 15% (vuelva a ver el ejemplo del capítulo 15, donde vimos dos operaciones con distinto margen directo pero con diferente plazo de cobranza) es claro que la política de liberación del crédito para estimular las ventas no es conveniente.
 d) Cuentas por cobrar: $80.000 / 5 = 16.000$ e Inventarios: $(80.000 \times 0,80) / 4 = 16.000$. Trenes Serranos no debe ser más flexible en las condiciones de crédito, ya que el retorno incremental no supera el mínimo requerido por la compañía (15%).
- 9. a)**
- | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------|
| Cuentas por cobrar: | $7.000 \times 28 =$ | 196.000 |
| Deuda comercial: | $6.000 \times 20 =$ | -120.000 |
| Posición neta de crédito: | | 76.000 |
- b) Si aumentara el plazo de pago a 30 días, el flujo de caja aumentaría en \$ 60.000, ya que la deuda comercial pasaría a ser de 180.000 (6.000×30); un aumento de 60.000 ($180.000 - 120.000$). La posición neta de crédito sería $196.000 - 180.000 = 16.000$.
- 10.** El préstamo efectivo es de \$ 200.000 menos 20% de saldo compensatorio, de forma tal que se reciben \$ 160.000. Sin embargo, se abonan intereses por $200.000 \times 12\% = 24.000$. Entonces, para encontrar el costo efectivo anual sólo debemos realizar el cociente entre el pago de intereses y el préstamo efectivo: $i = (24.000 / 160.000) - 1 = 15\%$.
- 11.** Como el costo de mantener los inventarios es igual al de reordenarlos, parecería que es indiferente tener o no tener inventarios. Pero una empresa que trabaja sin ellos no sólo incurre en el costo de reordenamiento, también incurre en los costos relacionados con las reservas mínimas de seguridad, lo que puede implicar pérdida de ventas. Por ejemplo, la tardanza en preparar la producción y finalmente obtener el producto terminado podría ocasionar la pérdida definitiva de la venta. En este caso, es preferible mantener un nivel mínimo de inventarios.
- 12.** El costo de mantenimiento es igual a \$ 500 ($100 / 2 \times 10$) y, considerando que cada semana vende 100 bolsas de café, las ventas totales anuales son iguales a 5.214 bolsas de café ($100 \times 365 / 7$). El costo total de reordenar cada vez es igual a \$ 1.000 y entonces la cantidad óptima de reordenamiento, que minimiza el costo total de inventarios, en el caso de Timbuí, es de:

$$Q^* = \sqrt{\frac{(2 \times 5.214 \times 1.000)}{10}} = 1.021$$

En la tabla que sigue se observa que, con esta cantidad de reordenamiento, los costos de volver a surtir y los costos de mantener inventarios son idénticos y que se obtiene la cantidad óptima de reordenamiento, siempre que se mantengan los supuestos establecidos en cuanto a niveles de ventas, costo fijo de reordenamiento y costos fijos de mantenimiento:

| Cantidad de reordenamiento (Q) | Costos de mantener inventarios ($Q/2 \times cm$) | Costos de reordenamiento ($F \times V/Q$) | Costos totales |
|--------------------------------|--|---|----------------|
| 50 | 250 | 104.280 | 104.530 |
| 100 | 500 | 52.140 | 52.640 |
| 500 | 2.500 | 10.428 | 12.928 |
| 1.000 | 5.000 | 5.214 | 10.214 |
| 1.021 | 5.105 | 5.105 | 10.210 |
| 1.500 | 7.500 | 3.476 | 10.976 |

Capítulo 18. Fusiones y adquisiciones

Respuestas a las preguntas

1. En la fusión, una firma adquirente absorbe todos los activos y pasivos de la adquirida, quien pierde su individualidad, convirtiéndose en parte de la adquirente. En una consolidación, dos o más firmas se combinan para formar una nueva empresa, perdiendo su individualidad las empresas que se han combinado para formar la nueva.
2. La principal diferencia se ve reflejada en la parte que puede rechazar la operación. En la fusión, el trato se realiza a través de un contrato entre las direcciones de la adquirente y la adquirida; los accionistas no tienen oportunidad de votar antes de que la dirección haya alcanzado un acuerdo. En cambio, en la adquisición el trato se realiza entre la dirección de la adquirente y los accionistas de la empresa que se ha de adquirir.
3. Entre los motivos válidos se encuentran todos aquellos factores que significan sinergias: economías de escala, eliminación de ineficiencias, combinación de recursos complementarios, beneficios fiscales no aprovechados. Entre los motivos cuestionables encontramos a la diversificación, las sinergias financieras, el aumento de las ganancias por acción y la compra de activos por debajo de su costo.
4. a) Verdadero. b) Falso. c) Verdadero. d) Verdadero.
5. Una OPA puede ser amistosa u hostil; se considera una OPA amistosa aquella que está aprobada por la cúpula directiva de la sociedad afectada (la sociedad objetivo de la adquisición). Una OPA hostil es, por el contrario, aquella que no está aprobada por la cúpula directiva de la sociedad afectada. También debe tenerse en cuenta que una OPA en la que el *management* de la compañía objetivo no concuerda con la adquisición puede transformar la OPA, que originalmente puede haber sido concebida como amistosa, en una OPA hostil.
6. Las acciones para mantener la firma independiente incluirían: 1) una compra apalancada, 2) alguna píldora venenosa, como requerir mayoría de accionistas para votar la fusión y 3) emitir deuda y usar los fondos para recomprar acciones.
7. La táctica más obvia sería buscar otras ofertas. Una vez que el juego ha comenzado, sería posible utilizar algunas de las tácticas mencionadas en la respuesta 6, pero, si la fusión es inevitable, solicitar más ofertas es el camino más lógico para conseguir el precio más alto para las acciones.

Soluciones a los problemas

- La compañía A vale en el mercado \$8.000 y la compañía B vale \$2.000. Si la empresa fusionada alcanzara un valor de mercado de \$11.000, la fusión habrá generado valor por \$1.000, debido a las sinergias. En principio, el valor de éstas se repartiría entre los accionistas de las dos compañías. La utilidad pasaría a ser de \$500 ($100 + 400$) y el *price earning* será $11.000 / 500 = 22$.
- Si después de la adquisición la compañía fusionada vale \$ 12.000, los accionistas de la empresa B no habrían percibido ningún valor de la sinergia y el valor creado por la fusión iría totalmente a los accionistas de la adquirente.
- Si las sinergias que pronostica “Inversiones Estratégicas” se cumplieran, el flujo de fondos sería el que se observa a continuación. El endeudamiento financiero modificaría el Beta de la compañía (recordar que el Beta de Desmanejo era desapalancado, pues no utilizaba deuda financiera) a $\beta_L = 0,90 [1 + 30 / 70 (1 - 0,40)] = 1,13$ y el nuevo $ke = 5\% + 7,5\% \times 1,13 = 13,49\%$. El valor de las acciones aumentaría a 208,8 millones.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ventas | 231 | 254 | 274 | 298 | 311 |
| Costos variables | 150 | 165 | 178 | 194 | 202 |
| Costos fijos | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 |
| Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| EBIT | 41 | 47 | 54 | 60 | 65 |
| Intereses | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| EBT | 33 | 39 | 46 | 52 | 57 |
| Impuesto a las ganancias (40%) | 13 | 16 | 18 | 21 | 23 |
| Utilidad neta | 20 | 23 | 28 | 31 | 34 |
| + Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| Incremento capital de trabajo | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| Incremento en activos fijos | <u>11</u> | <u>13</u> | <u>16</u> | <u>18</u> | <u>18</u> |
| <i>Equity cash flow</i> | 17 | 19 | 20 | 22 | 24 |
| Valor terminal | | | | | 263 |
| | 17 | 19 | 20 | 22 | 287 |

Valor de las acciones ($ke = 13,49\%$) 208,8

- Si las ventas sólo crecieran a 2% anual por encima de las previsiones iniciales de Desmanejo, la adquisición no agregaría prácticamente ningún valor (167,9 millones sería el nuevo valor contra 164,43 millones del valor original). Las sinergias son prácticamente anuladas cuando el ke pasa de 11,75% a 13,49%. Estos resultados podrían hacer dudar a la dirección de “Inversiones Estratégicas” sobre los beneficios de la adquisición.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ventas | 224 | 247 | 267 | 289 | 302 |
| Costos variables | 146 | 160 | 173 | 188 | 196 |
| Costos fijos | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 |
| Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| EBIT | 39 | 44 | 51 | 57 | 62 |
| Intereses | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| EBT | 31 | 36 | 43 | 49 | 54 |
| Impuesto a las ganancias (40%) | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 |
| Utilidad neta | 18 | 22 | 26 | 30 | 32 |
| + Depreciación | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| Incremento capital de trabajo | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| Incremento en activos fijos | <u>11</u> | <u>13</u> | <u>16</u> | <u>18</u> | <u>18</u> |
| <i>Equity cash flow</i> | 16 | 18 | 18 | 20 | 22 |
| Valor terminal | | | | | 196 |
| | 16 | 18 | 18 | 20 | 218 |

Valor de las acciones ($ke = 13,49\%$) 167,9

Capítulo 19. Globalización financiera y Finanzas internacionales

Respuestas a las preguntas

1. La Fed procura que la economía americana crezca lo máximo posible para mantener el pleno empleo y, al mismo tiempo, tener una tasa de inflación baja. Para ello, orienta la tasa objetivo de los *Fed Funds* con las operaciones de mercado abierto, de tal forma que la tasa efectiva se acerque a dicha tasa objetivo.
2. Cuando sube la tasa de los *Fed Funds*, éste alza se traslada al resto de las tasas y suben también las tasas de rendimiento de los bonos del tesoro. Los inversores siempre reclaman a los bonos de los países emergentes una diferencia de rendimiento, de modo que si suben las tasas de los *treasuries*, los bonos de los emergentes bajan de precio y también suben sus rendimientos.
3. El *flight to quality* (“vuelo a la calidad”) nos repite al proceso por el cuál los inversores venden los activos riesgosos para comprar bonos del tesoro americano, que son títulos percibidos como libres de riesgo. Normalmente, se produce en situaciones de *crack* del mercado de capitales y, en esos casos, los bonos americanos suelen experimentar fuertes subas en sus precios (particularmente los bonos con vencimientos más cortos, hasta 10 años) y fuertes disminuciones en sus rendimientos (*TIR*).
4. El TCR depende de un conjunto de fuerzas macroeconómicas, no solamente del tipo de cambio nominal y de los precios internos e internacionales. Influyen también en su nivel el superávit fiscal, los flujos de comercio y de capitales. A su vez, la balanza comercial depende de las exportaciones y las importaciones. Por ejemplo, el crecimiento de la demanda de un *commodity* por parte de un país grande puede tener un impacto importante en la balanza comercial de un país pequeño. El ingreso de divisas por la balanza comercial podría apreciar la moneda del país pequeño. Por otra parte, la desconfianza en la política económica de un país podría causarle salidas por la cuenta capital, lo que contribuiría a depreciar su moneda. En aquellos países que ligan la cotización de la moneda a otra moneda como el dólar, la depreciación de éste frente a las otras monedas significa al mismo tiempo una depreciación de la moneda doméstica, siempre que la misma esté ligada al dólar.
5. En principio, si no hubiera impuestos ni costos de transacción, no hubiera prácticas monopólicas y los costos de transporte fueran poco significativos, una canasta de bienes similares debería costar lo mismo en Europa que en Estados Unidos, medidos en una misma moneda.
6. Depende de los costos financieros en cada moneda y de las expectativas que se tengan de apreciación o depreciación de la moneda.
7. En principio, si se cumpliera la PTI, las tasas de interés deberían subir para compensar al inversor. No obstante, en Argentina han existido períodos con tasas reales negativas seguidos de períodos con tasas positivas. Naturalmente, la posición del inversor mexicano dependerá de las diferencias entre las tasas de interés en Argentina y en México y del tipo de cambio entre el peso argentino y el peso mexicano. Si el peso argentino se devalúa frente al peso mexicano, si se cumple la PTI, la tasa de interés en Argentina debería ser mayor que la tasa de interés en México, para compensar la depreciación del peso argentino.
8. Las diferencias de riesgo muchas veces hacen que países considerados riesgosos deban ofrecer una tasa de interés real más alta para atraer capitales, lo que puede mantener diferencias entre las tasas de interés reales por largos períodos y hacer que el efecto Fisher no se cumpla como algo automático.

Soluciones a los problemas

1. $3,19 \frac{1,07}{1,045} = 3,266$

2. $\frac{1 + \pi_{ARG}}{1,03} = \frac{3,266}{3,17}$; $\pi_{ARG} = 6,11\%$

3. $\frac{5,00}{(1,04)^{10}} (1,025)^{10} = 4,32$

4. $\left(\frac{4,21}{3,80} - 1 \right) \frac{365}{389} = 10,12\%$ (389 son los días contados entre el 7 de diciembre de 2009 y el 31 de diciembre de 2010, cuando vence el futuro)

Capítulo 20. Valuación de empresas en mercados emergentes

Respuestas a las preguntas

1. En los países latinoamericanos se ha verificado que la tasa de inflación ha sido mayor que en Estados Unidos, cuando se toma un período largo. Por lo tanto, si ha de proyectarse el flujo de fondos, incluyendo una premisa de inflación doméstica, el diferencial de inflación con respecto a Estados Unidos también debería incluirse en el costo de capital.
2. La inflación en Estados Unidos en un período largo (1925-2009) se ha ubicado en un promedio geométrico de 3% anual. Por otra parte, el PBI ha crecido en términos reales a 3% anual, de modo que el crecimiento nominal de 6% (inflación + crecimiento real) sería el tope en una economía desarrollada. Si la valuación en Latinoamérica se hace suponiendo que las tasas de inflación de los países latinoamericanos convergerán a la tasa de inflación internacional, 6% nominal sería el techo.
3. Las obras de arte, los títulos públicos y los depósitos a plazo mantenidos como inversiones transitorias, el terreno baldío, el exceso de caja, un atraso en las deudas impositivas y la deuda con el socio, ya que, en el caso de una venta de la compañía, ésta sería descontada del precio por parte del comprador.
4. a) Verdadero. b) Verdadero. c) Verdadero.
5. Si Automotive tiene caja en exceso, el señor *management* no debería reclamar por la licencia y los honorarios, en la medida que esta caja en exceso alcance para pagar estos conceptos. De otro modo, se estaría reclamando dos veces el mismo concepto.
6. b) 74,07% ($1.279,09 / 1.726,79$)
 El Valor terminal es $140 (1,03)/(0,10-0,03) = 2.060$ y su valor presente es $2.060/(1,10)^5 = 1.279,09$.
 El valor de la compañía, cuando es descontado el flujo de fondos es:

$$100 / (1,10)^1 + 110 (1,10)^2 + 120 / (1,10)^3 + 130 / (1,10)^4 + 140 / (1,10)^5 + 2.060 / (1,10)^5 = \$1.726,79$$

Soluciones a los problemas

1. a)

| | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Free cash flow | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,2 |
| Variación porcentual | -- | 27,3% | 14,3% | 12,5% | 16,7% | 9,5% | 8,7% | 12,0% | 7,1% | 6,7% |

b) Teniendo en cuenta que las tasas de variación del free cash flow vienen descendiendo hasta caer a 6,7% nominal en 2018, puede decirse que es compatible con una economía que crece a 3,5% real con una inflación de 3% anual. En tal sentido, la tasa de crecimiento proyectada para el flujo de fondos converge a la tasa de crecimiento real de la economía más la tasa de inflación. Una tasa de crecimiento nominal de 6,7% parece razonable si las tasas de variación del PBI y de inflación convergen a las verificadas en países desarrollados.

$$VT(0) = \frac{30,25}{(1,15)^{10}} = 7,477$$

2. Para poder estimar el valor justo de las acciones debemos descontar el flujo de fondos de la proyección explícita de 10 años y también debemos incorporar el valor terminal. El valor terminal obtenido en el ejercicio anterior, nos dice cuánto vale el flujo de fondos que se genera a partir del año 2019 a perpetuidad, valuado al final de 2018. Podemos entonces sumar el valor terminal al flujo del año 2018 y, de esa manera, solamente practicamos el descuento con el costo de capital $k_u=15\%$:

| | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | dic-14 | dic-15 | dic-16 | dic-17 | dic-18 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Free cash flow | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3 | 3,2 |
| Valor terminal | | | | | | | | | | 30,25 |
| FCF + valor terminal | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3 | 33,45 |

Con Excel, el valor justo de la firma (que en este caso coincide con el valor de las acciones, ya que no hay deuda) es de 17,11 millones.

Para calcular el porcentaje que representa el valor terminal sobre el valor justo, primero calculamos el valor presente del valor terminal:

$$VT(0) = \frac{30,25}{(1,15)^{10}} = 7,477$$

Finalmente, para determinar el porcentaje sobre el valor justo, realizamos el cociente entre el valor presente del valor terminal y el valor de las acciones:

$$\frac{7,477}{17,11} = 43,7\%$$

3. EBITDA = EBIT + depreciación = 1,769 + 161 = 1,93 millones

Como la firma no utiliza deuda financiera, el Price/EBITDA coincide con el EV/EBITDA.

$$EV/EBITDA = \frac{17,11}{1,93} = 8,8$$

4. Al proyectar solamente 5 años, el valor de la compañía, descontando el flujo de fondos con $k_u = 15\%$, alcanza a 15,01 millones (2 millones menos que cuando proyectábamos 10 años). La razón es que la compañía sigue creciendo a una tasa mayor a 4% luego del año 5 y esto obvia-

mente no es captado en la proyección a 5 años. El valor presente del valor terminal ahora representa 66% del valor justo, lo cual se explica por el menor descuento compuesto que sufre el VT al calcularse al final del año 5 y no al final del año 10.

5. Al introducir deuda en la estructura de capital y disminuir el financiamiento con acciones, el costo de capital deja de ser k_u (el costo de capital de una empresa sin deuda financiera) para ser un costo promedio ponderado, el WACC. En este caso, el nuevo costo de capital sería:

$$WACC = kd(1-t) \frac{D}{D+E} + ke \frac{E}{D+E} = 0,10(1-0,35) \times 20\% + 0,16 \times 80\% = 14,10\%$$

El nuevo valor de la firma sería de 18,14 millones y el nuevo valor de las acciones sería de 14,51 millones ($18,14 \times 80\%$). Note que el valor de la deuda es de 3,63 millones ($18,14 \times 20\%$). Podríamos estar inclinados a pensar que el cambio de deuda por acciones, en principio, reduciría el valor de mercado de las acciones por $17,11 - 3,63 = 13,48$; sin embargo, el ahorro fiscal que proporciona la deuda prevalece sobre el mayor rendimiento que exigen los accionistas y la nueva estructura de capital sitúa el valor de las acciones en 14,51 millones. La riqueza de los accionistas, gracias al cambio en la estructura de capital, ha aumentado en $14,51 - 13,48 = 1,03$ millones.

- 6.

$$EV/EBITDA = \frac{18,14}{1,93} = 9,4 \quad P/EBITDA = \frac{14,51}{1,93} = 7,5$$

7. El múltiplo P/EBITDA de Cleaning se ubica por debajo de la media y la mediana del set de comparables. El comparable más directo, Kimberly Clark de México, exhibe un P/EBITDA = 8,5. Si observamos el percentil 25, éste se ubica en 6,4. Sobre la base de estos puntos de referencia, el P/EBITDA de 7,5 de Cleaning a primera vista parece razonable.

Bibliografía

- ABUAF, N; P. Jorion. (1990). "Purchasing Power in the Long Run", en: *Journal of Finance*, marzo, pp. 157-174.
- ADLER, M.;B. Dumas. (1983). "International Portfolio Choice and Corporate Finance: A Synthesis", en: *Journal of Finance*, junio, pp. 925-984.
- ALONSO, J. C.; C. Carbajal, G. López Dumrauf, C. Sapetnitzky; P. Vulovic (2000). "Administración Financiera de las Organizaciones", Macchi, Buenos Aires.
- ANG, J.; N. Kohers (2001). "The Takeover Market for Privately Held Companies: The US Experience", en: *Cambridge Journal of Economics* 25, pp. 723-748.
- ARNOTT, R. D.; R. Ronald (2001). "The Death of the Risk Premium: Consequences of the 1990's" en: *Journal of Portfolio Management*, vol 27 Nro 3, pp.61-74.
- ARZAC, E. (2004). "Valuation for Mergers, Buyouts, and Restructuring", Wiley, Nueva York.
- BANCO CENTRAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA: www.bcra.gov.ar.
- BARTH, M.E.; W. H. Beaver; W. Landsman (2001). "The Relevance of the Value Relevance Literature for Financial Accounting Standard Setting: Another View." en: *Journal of Accounting and Economics* 31: pp. 77-104.
- BEHAR GUTIÉRREZ, R.; P. Grima Cintas (2004). "55 Respuestas a dudas típicas de estadística", Díaz de Santos, Madrid.
- BENNINGA, S. (2000). "Financial Modelling", segunda edición, MIT Press, Cambridge, Massachussetts.
- BERNSTEIN, P. (1996). "Against the Gods, The Remarkable Story of Risk" John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- BERNSTEIN, P. (2007). "Capital Ideas Evolving", Wiley, New Jersey.
- BIERMAN, H.; S. Smidt (1984). "The Capital Budgeting Decision", Macmillan, Nueva York.
- BIONDI, M. (1996). "Interpretación y Análisis de los Estados Contables", Macchi, Buenos Aires.
- BLACK, F. (1988). "A Simple Discounting Rule", en: *Financial Management*, vol. 17, N° 2, pp. 7-11.
- BLACK, F. (1972). "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing" en: *Journal of Business*, julio, pp.444-455.
- BLACK, F.; M. Scholes (1973). "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", en: *Journal of Political Economy*, N° 8, pp. 637-659.

- BLUME, M. (1974). "Unbiased Estimators of Long Run Expected Rates of Return" en: *Journal of the American Statistical Association*.
- BOWMAN, R; S. Bush (2006, revisado 2009). "Using Comparable Companies to Estimate the Betas of Private Companies" en: *Journal of Applied Finance*, 16 2, pp.71-81. El trabajo se encuentra disponible en http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=956443.
- BRANNING, G. (1989). "Mergers & acquisitions: Do poison pills cure takeover abuses?", en: *Management Accounting*, octubre, pp. 27-30.
- BRUNER, R. F.; J. R. Perella (2004). "Applied Mergers and Acquisitions", Wiley, Nueva York.
- CHAN, L.; J. Lakonishok (1993). "Are the Reports of Beta's Death Premature?", en: *Journal of Portfolio Management*, verano, pp. 51-62.
- CHEN, N.; R. Roll; S. Ross (1986). "Economic Forces and the Stock Market", en: *Journal of Business*, julio, pp.383-403.
- CISSEL, R.; H. Cissel; D. Flaspohler (1998). "Matemáticas Financieras", Compañía Editorial Continental, México.
- CLAUS, J.; T. Jacobs (2001). "Equity risk premia as low as three percent? Evidence from Analysts' Earnings Forecasts for Domestic and International Stocks", en: *Journal of Finance*, vol 56 Nro 5, octubre, pp. 1629-66.
- COPELAND, T.; V. Antikarov (2002). "Opções Reais", Campus, Río de Janeiro.
- COPELAND, T.; T. Koller; Jack Murrin (1990). "Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies", Wiley, Nueva York.
- COPELAND, T.; T. Koller; J. Murrin (2000). "Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies", tercera edición, Wiley, Nueva York.
- COX, J.; S. Ross.; M. Rubinstein (1979). "Options pricing: A simplified approach", en: *Journal of Financial Economics*, Nro 7, pp. 229-263.
- DAMODARAN, A. (2002). "Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset", segunda edición, Wiley, Nueva York.
- DAMODARAN, A.(1997). "Corporate Finance", John Wiley and Sons, New York.
- DAMODARAN, A. (1997). "Investment Valuation", cap. 10, John Wiley and Sons, New York.
- DAVIS, M. (2005). "Control premiums: Minimizing cost of your next acquisition", en: *Management Accounting Quarterly*, primavera, pp. 20-27.
- DEANGELO, H.; R. Masulis (1980). "Optimal Capital Structure Under Corporate Taxation", en: *Journal of Financial Economics*, Nº 8, marzo, pp. 5-29.

- DURAND, D. (1952). "Cost of Debt and Equity Funds for Business: Trends and Problems of Measurement", en: *Conference and Research on Business Finance*, National Bureau of Economic Research, Nueva York, pp. 215-247.
- DWYER, H. J.; R. Lynn (1990). "Small Capitalization Companies: What Does Financial Tell Us About Them?", en: *Financial Review*, agosto, .pp. 397-415.
- DYCK, I.; J. Alexander; L. Zingales (2001). "Private Benefits of Control: An International Comparison", diciembre. Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=296107>.
- EITEMAN, D.; A. Stonehill; M. Moffett (2000). "Las Finanzas en las Empresas Multinacionales", octava edición, Prentice Hall, México.
- ELBAUM, M. (2003). "Administración de carteras, de la teoría a la práctica", Macchi, Buenos Aires.
- EMERY, D.; J. Finnerty (1997). "Corporate Financial Management", Prentice-Hall, New Jersey.
- ERB, C.; C. Harvey.; T. Viskanta (1995). "Country Risk and Global Equity Selection" en: *The Journal of Portfolio Management*, pp. 74-83.
- ESTY, B.; P. Tufano; J. Headley (1994). "Banc One Corporation: Asset and Liability Management", en: *Journal of Applied Corporate Finance*, Nº 7, pp. 33-51.
- FAMA, E. (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work" en: *Journal of Finance* 25 (2), mayo, pp. 383-417.
- FAMA, E. (1978). "The Effects of a firm's Investment and Financing Decisions", en: *The American Economic Review*, Nº 68, junio, pp. 272-284.
- FAMA, E.; K. R. French (1988). "Dividend yields and expected stock returns," en: *Journal of Financial Economics*, Elsevier, vol. 22(1), octubre, pp. 3-25.
- FAMA, E.; K. R. French (1992) "The Cross-Section of Expected Stock Returns" en: *Journal of Finance*, junio, pp. 3-56.
- FAMA, E.; J. MacBeth (1973). "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests" en: *Journal of Political Economy*, mayo, pp. 607-636.
- FELDMAN, S. (2005). "Principles of Private Firm Valuation", Wiley, Nueva York.
- FERNÁNDEZ, N. (2010). "Excel Aplicado, Soluciones para el Profesional en Ciencias Económicas", Errepar, Buenos Aires.
- FRIEDMAN, M. (1962). "Ensayos de economía positiva", Gredos, Madrid.
- FULLER, R.; H. Kerr (1981). "Estimating the Divisional Cost of Capital: An Analysis of the Pure-Play Technique" en: *Journal of Finance*, diciembre, pp. 997-1009.

GALLI, M.; N. del Aguila (1998). "Teoría y Realidad: El Aporte de Harry Markowitz a la Administración de Portafolios en la Argentina", Tesis de Graduación Inédita y Premio del Centro de Investigación en Finanzas y Mercado de Capitales (CIF), Universidad Torcuato Di Tella.

GIBSON C.H.; P. A. Frishkoff (1986). "Financial Statement Analysis", Kent Publishing, Boston.

GLEASON, K.; A. Pennathur; D. Reeb (2002). "An Analysis of Mergers and Acquisitions of Family-Owned Businesses," documento de trabajo, octubre.

GORDON, M.; E. Schapiro (1956). "Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit", en: Management Science, octubre, pp. 102-110.

HAMADA, R. (1969). "Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance" en: The Journal of Finance, Vol. 24, Nº 1., marzo, pp. 13-31.

HAMADA, R. (1972), "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks", en: The Journal of Finance, vol. 27, Nº 2, pp. 435-452.

HICHTNER, J. (2006). "Financial Valuation: Applications and Models", segunda edición, John Wiley & Sons, New York.

HILL, N.; B. Stone (1980). "Systematic Operating Risk, and Financial Leverage: A Risk-Composition Approach to the Determinants of Systematic Risken", en: Journal of Financial and Quantitative Analysis, septiembre, pp. 595-638.

HORNGREN, C.; G. Foster; S. Datar (2000). "Cost Accounting, A Managerial Emphasis", Prentice Hall, New Jersey.

HULL, J. C. (1995). "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones", Prentice Hall, Madrid.

INSTITUTO ARGENTINO DE EJECUTIVOS DE FINANZAS (2000). "La mañana de Stewart Myers", traducción de la exposición del Prof. Stewart Myers en el 17º Congreso Anual del IAEF.

JACQUIER, E; A. Kane.; A. Marcus (2003). "Geometric or Arithmetic Mean: A Reconsideration", en: Financial Analysts Journal, Vol. 59, Nº 6, pp. 46-53, (doi: 10.2469/faj.v59.n6.2574).

JENSEN, M. (1986). "Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers", en: American Economic Review, Nº 76, mayo, pp. 323-329.

JENSEN, M. (2001). "Value Maximization, Stockholder Theory and the Corporate Objetive Function", en: Journal of Applied Corporate Finance, vol. 14, Nº 3.

JENSEN, M.; W. Meckling (1976). "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", en: Journal of Financial Economics, octubre, pp. 305-360.

KAPLAN, S.; R. Ruback (1996). "The Market Pricing of Cash Flow Forecasts: Discounted Cash Flow vs. the Method of Comparables", en: Journal of Applied Corporate Finance 8, Nº 4, invierno, pp. 45-60.

- KEYNES, J. M. (1936). "The General Theory of Employment, interest and money", Macmillan Cambridge University Press, New York. [En español: Teoría general del empleo, el interés y el dinero, Madrid, FCE, 1980]
- LOFTHOUSE, S. (1994). "Equity Investment Management: How to Select Stocks and Markets", Wiley, New Jersey.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2000). "Determinantes de la estructura de capital en la República Argentina", en: Ejecutivos de Finanzas, N° 164.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2000). "El cash flow de la firma", en: Ejecutivos de finanzas, N° 168, Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2001). "Nota de clase sobre múltiplos", Universidad del Cema: www.cema.edu.ar/u/gl24.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2001). "La estructura de capital óptima de la firma: implicancias para las decisiones de inversión y financiamiento", Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2001). "Valuación por descuento de flujos", en: Ejecutivos de Finanzas, N° 176.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2002). "Diseño y proyección del flujo de fondos de la empresa: un enfoque multipropósito", en: Profesional & Empresaria, N° 32, Errepar, Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2003). "Finanzas Corporativas", Grupo Guía, Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2003), "Cálculo Financiero Aplicado", La Ley, Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2005). "Caveats en Valuación", IAEF, N° 197, mayo.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2006). "Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional", segunda edición, La Ley, Buenos Aires.
- LOPEZ DUMRAUF, G. (2008). "Macroeconomía Explicada, con Extensiones a los Mercados de Capitales y al Diseño de Escenarios Económicos", La Ley, Buenos Aires.
- MADURA, J. (2000). "Administración Financiera Internacional", Thomson, México.
- MALUMIÁN, N.; A. Diplotti; P. Gutiérrez (2001). "Leasing. Análisis legal, fiscal y contable", La Ley, Buenos Aires.
- MARKOWITZ, H. M. (1952). "Portfolio Selection", en *Journal of Finance*, marzo, pp. 77-91.
- MARKOWITZ, H. M. (1959). "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments", Wiley, New York.
- MASCAREÑAS, J. (2005). "Fusiones y Adquisiciones de Empresas", cuarta edición, Mc Graw-Hill, Madrid.

- MC DANIEL, W. R.; D. E. Mc Carty; K. A. Jessell (1988). "Discounted Cash Flow with Explicit Reinvestment Rates: Tutorial and Extension", en: *The Financial Review*, vol. 23, pp. 369-385.
- MIAN, S.; C. Smith (1992). "Accounts Receivable Management Policy: Theory and Evidence", en: *Journal of Finance*, Nº 47, pp. 169-199.
- MILES, J.; J. R. Ezzel (1980). "The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life: A Clarification", en: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, septiembre, pp. 719-730.
- MILLER, M. (1977). "Debt and Taxes", en: *Journal of Finance*, Nº 32, mayo, pp. 261-276.
- MILLER, M.; F. Modigliani (1961). "Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares" en: *The Journal of Business*, vol. 34, Nº 4.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA DE LA NACIÓN: www.mecon.gov.ar (Información económica al día).
- MODIGLIANI, F. (1988). "MM. Past, Present, Future", en: *Journal of Economic Perspectives*, vol. II, otoño, pp. 149-158.
- MODIGLIANI, F.; M. Miller (1958). "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the theory of the Firm", en: *The American Economic Review*, vol. XL VIII, Nº 3, junio, pp. 261-297.
- MODIGLIANI, F.; M. Miller (1961). "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", en: *The Journal of Business*, vol. XX XIV, Nº 4, octubre, pp. 411-433.
- MODIGLIANI, F.; M. Miller (1963). "Corporate Income, Taxes and the Cost of Capital: A Correction", en: *The American Economic Review*, vol. LIII, Nº 3, junio, pp. 433-443.
- MYERS, S. (1974). "Interactions in Corporate Financing and Investment Decisions – Implications for Capital Budgeting", en: *Journal of Finance*, vol. 29, Nº 1, pp. 1-25.
- MYERS, S. (2000), "La mañana de Stewart Myers", exposición en el 17º Congreso Anual del Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas, en: Ejecutivos de finanzas, Nº 167, pp. 41-50.
- MYRON J. G.; J. S. Mc Callum (1972). "Valuation and the Cost of Capital for Regulated Utilities: Comment" en: *The Journal of Finance*, vol. 27, Nº 5, pp. 1141-1146.
- NATH, E. (1990). "Control Premiums and Minority Interest Discounts in Private Companies", en: *Business Valuation Review*, junio.
- OPLER, T.; S. Titman (1994). "Financial Distress and Corporate Performance," en: *Journal of Finance*, vol. 3, Nº 49, pp. 1015-1040.
- PEREIRO, L. (2001). "The Valuation of closely-held companies in Latin America", en: *Emerging Markets Review*, diciembre, pp. 330-370.

- PEREIRO, L.; M. Galli (2000). "La Determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica", Trabajo de investigación N° 22 del Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas.
- PINDYCK, R. (1991). "*Irreversibility, Uncertainty and Investment*", en: *Journal of Economic Literature*, N° 28.
- PRATT, S.; R. Reily; R. Schweihs (2001). "*Valuing a Business: The Analysis and Appraisal of Closely Held Companies*", cuarta edición, McGraw-Hill, New York.
- PRATT, S; R. Grabowky (2008). "*Cost of Capital, Applications and Examples*", tercera edición, Wiley, New York.
- RAGO MURILLO, Y. R. (2001). "Obligaciones negociables en la República Argentina, relaciones entre la calificación del riesgo, la solvencia del emisor y la tasa de interés", Tesis de Posgrado en Administración financiera, Universidad de Buenos Aires.
- RESERVA FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS: www.federalreserve.gov.
- ROLL, R. (1977). "*A Critique of Asset Pricing Theory's Tests: Part I: On Past and Potential Testability of the Theory*" en: *Journal of Financial Economics*, marzo, pp. 129-176.
- ROSS, S.; R. Westerfield; B. Jordan (1996). "Fundamentos de Finanzas Corporativas", cap. 7: "Valor presente neto y otros criterios de inversión", Irwin, México.
- ROSS, S. (1976). "*The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*." En: *Journal of Economic Theory*, diciembre, pp. 341-360.
- RUBACK, R. (1994). "A Note on Capital Cash Flow Valuation", en: *Harvard Business Review*, noviembre, 9-295-069.
- RUBACK, R. (1995). "A Note on Capital Cash Flow Valuation" en: *Harvard Business Review*, enero.
- SCHILLER, R. (1989). "*Market Volatility*", MIT Press.
- SCHILLER, R. (2005). "*Irrational Exuberance*", Princeton.
- SCHWARTZ, E. (1959). "*Theory of the Capital Structure of the Firm*", en: *The Journal of Finance*, vol. XIV, N° 1, marzo, pp. 18-39.
- SHAPIRO, A.; S. Balbirer (2000). "*Modern Corporate Finance*", Prentice Hall, New Jersey.
- SHARPE, W. (1964). "*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk*" en: *Journal of Finance*, septiembre, pp. 277-293.
- SOLOMON, E. (1955). "*Measuring a company's cost of capital*" en: *Journal of Business*, N° 28, octubre, pp. 240-252.

SOLOMON, E. (1956). "The Arithmetic of Capital Budgeting Decisions", en: *Journal of Business*, vol. 29, pp. 229-239.

STEWART III, B. G. (1991). "The Quest for Value", primera edición, Harper Business,, New York.

SUÁREZ SUÁREZ, A. (1980). "Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa", Pirámide, Madrid.

TALEB, N. N. (2007). "The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable", Random House, New York.

TOBIN, J. (1958). "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", en: *Review of Economic Studies*, Vol. 25.1, pp. 65-86.

TRIGEORGIS, L. (1998). "A Conceptual Options Framework for Capital Budgeting", en: *Advances in Futures and Option Research*, Nº 3.

Una nota interesante sobre la tasa interna de retorno modificada y su comparación con otros métodos puede encontrarse en www.fma.org/fin/prac/fpefw9917.pdf.

VERÓN, C. (2002). "La información financiera frente al desafío de nuevos usuarios", en: Profesional & Empresaria N° 29, Errepar, Buenos Aires.

VON MISES, L. (1966). "Human Action: a Treatise on Economics", Henry Regnery Company, Chicago.

ZABLOTSKY, E. (2001). "Eficiencia del Mercado de Capitales. Una ilustración", Documento de trabajo N° 194, Universidad del Cema.

Índice analítico

- Acciones
 - comunes: 8, 187, 188, 191, 194, 245, 404, 405, 584
 - preferidas o preferenciales: 9, 32, 83, 176, 404, 405, 406, 584, 587
- Activos no operativos: 659
- Aditividad del valor: 19, 20, 595, 596
- Adquisición
 - de activos: 582, 583
 - por fusión: 582
- Ahorro fiscal: 434, 455, 457, 462, 463, 468, 594
- Análisis
 - de sensibilidad: 107, 139, 358, 359, 360, 366, 368, 373, 374
 - financiero: 53, 54, 76, 79, 80, 165
- Apalancamiento financiero: 32, 68, 70, 419, 490
- APM: 262, 263, 264
- APV: 454, 458, 459, 460
- Arbitraje: 18, 21, 130, 162, 213, 234, 237, 238, 262, 265, 617, 618, 619, 620
- Árbol
 - de eventos: 284, 296, 298, 376
 - de decisión: 284, 376, 377, 378, 379, 380
- Balance: 6, 29, 38, 41, 46, 55, 58, 60, 68, 86, 100, 505
- Beneficios por acción: 177
- Beta: 221, 222, 223, 226, 235, 236, 240, 245, 246, 247, 263, 658
 - apalancado: 249
 - comparable: 248, 249, 252
 - contable: 252
 - desapalancado: 249, 250, 645
- Black, Fisher: 240, 292
- Bono cupón cero: 161, 162, 187
- Calificación del riesgo: 477, 645
- Call: 20, 164, 270, 273, 280, 289, 294
- Capital cash flow: 113, 114, 458
- CAPM (*Capital Asset Pricing Model*): 186, 233, 235, 236, 237, 239, 241, 262, 264, 353, 400, 452, 459, 460, 463, 633, 638
- Cash flow
 - directo: 93
 - indirecto: 86, 90
- Coeficiente
 - de correlación: 202, 203, 204, 207, 209, 210, 214, 222
 - de variación: 365, 366
- Contratos de futuros: 619, 627, 628
- Control, prima de: 587
- Costeo
 - directo: 525
 - por absorción: 526
- Costo
 - de capital: 102, 178, 392, 393, 394, 635
- Costos
 - de agencia: 4, 23, 446, 478, 600
 - de mantenimiento: 343
 - fijos: 101, 248, 536, 591, 596
 - variables: 101, 248, 367, 604
 - semivariables: 101
- Covarianza: 202, 203, 204, 207, 208, 219, 222
- Curva de rendimientos: 161, 255, 258, 262, 619, 643
- Depreciación: 27, 68, 87, 94, 101, 102, 260, 351, 507, 616, 633, 635, 662
- Derivados financieros: 292
- Desvió estándar o desviación típica: 194, 198, 199, 201, 207, 225, 239, 595
- Distribución normal: 192, 193, 293, 297
- Diversificación: 17, 205, 207, 208, 210, 217, 218, 220, 221, 225, 235, 253, 259, 265, 595, 596
- Dividendo
 - en acciones: 188
 - en efectivo: 32, 33, 34, 35, 36, 87, 89, 92, 276
 - extraordinario: 83, 593
 - por acción: 70, 71
- Dólar: 14, 18, 186, 187, 188, 360, 612, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 625, 627, 633, 637, 638, 639
- EBIT (*Earnings Before Interest And Taxes*): 26, 28, 36, 63, 87, 114, 419, 420, 422, 424, 441, 506, 540, 542, 591, 659
- EBT (*Earnings Before Taxes*): 424
- EBITDA (*Earnings Before Interest Taxes, Depreciation And Amortization*): 87, 116, 586, 590, 661, 662, 663
- Economías de escala: 591
- Efecto de Fisher internacional: 623, 624
- EPS (*Earnings Per Share*): 176, 420, 421, 422, 485
- Equity cash flow o cash flow del accionista: 112, 113, 114, 166, 174, 175, 354, 454, 457
- Escudo fiscal: 113, 457, 655
- Estado
 - de evolución del patrimonio neto: 33, 34, 87, 103
 - de resultados: 26, 27, 28, 96, 97, 109, 252, 662
 - del flujo de efectivo: 114
- Estructura
 - de capital: 10, 16, 68, 249, 417, 418, 431, 451, 452, 464, 467, 470, 477, 490, 658

- de capital objetivo: 647
 temporal de la tasa de interés: 161, 162, 163, 181, 263
- EVA®: *Economic Value Added* (valor económico agregado): 487, 503, 504, 509, 510, 511, 512, 513, 514
- Fama, Eugene: 234, 239, 240
- Fisher, Irving: 130, 326, 623
- Free cash flow*: 112, 113, 114, 116, 350, 353, 455, 457, 507, 508, 512, 590, 591, 648, 659
- Frontera eficiente: 210, 213, 217
- Globalización: 13, 605, 606, 609, 620
- Holding*: 584, 585
- IBC: 190
- IBOVESPA: 189, 214
- IGBC: 190, 197, 214
- IGBV: 190, 198, 214
- IGPA: 189, 197, 214
- Impuesto diferido: 47
- Índices
- de actividad: 59, 64, 103, 106
 - de liquidez: 59, 60
 - financieros: 59, 75
- Inflación: 41, 76, 92, 93, 130, 131, 165, 180, 259, 260, 352, 607, 613, 615, 620, 623, 624, 633, 637
- INMEX: 190, 197
- Insolvencia financiera: 457, 460, 462, 463, 468, 469, 471, 472, 473, 475, 476, 480
- Leverage*
- financiero: 539
 - operativo: 252, 536, 537, 538
- LIBOR (London Interbank Offered Rate): 149
- Línea del mercado de
- capitales (CML, *Capital Market Line*): 211, 212, 213, 238, 239
 - títulos (SML, *Security Market Line*): 236, 238, 239, 240
- Margen de contribución: 527, 533
- Markowitz, Harry: 205, 235
- Matriz varianza-covarianza: 215, 219
- Mercado de
- capitales: 1, 5, 7, 8, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 234
 - de divisas: 611, 612
- Mercado
- eficiente: 19, 23, 148, 234, 597
 - financiero: 12, 13
 - monetario: 13, 490
 - primario: 12, 13
 - secundario: 13, 627
- Merton, Robert: 292
- Merval: 13, 14, 189
- Método binomial: 284, 292, 295, 297
- Modigliani-Miller: 451, 452, 589
- Monte Carlo: 367, 375, 385
- Múltiplos: 71, 586, 660, 662, 663, 664
- Neutral al riesgo: 287, 289
- NOPAT: 505, 506
- Opción: 164, 273, 279, 281, 284, 287, 303, 375, 377
- americana: 277, 278, 279, 290, 291, 302
 - compra: 165, 271, 269, 270, 271, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 287, 288, 294, 304
 - venta: 164, 269, 270, 272, 273, 274, 276, 277, 279, 281, 283, 294
 - europea: 277, 278, 280, 281, 283, 284, 285, 290, 291, 292, 294
- Opciones reales: 20, 269, 300, 305, 346, 381
- Orden de jerarquía: 480, 481
- Paridad
- de las tasas de interés, teoría: 616, 617
 - del poder adquisitivo, teoría: 620, 621, 638, 640
 - put-call*: 280, 281
- Payback: 310, 312, 313
- descuento: 313
- Perpetuidad: 137, 166, 167, 455
- Portafolio o cartera de inversiones: 17, 186, 194, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 238, 239, 262, 226, 585
- Precio de ejercicio: 274
- Price earning*: 71, 75, 176, 177, 179, 662
- Prima por riesgo del mercado: 14, 257
- Proyectos mutuamente excluyentes: 324, 339
- Put*: 20, 164, 270, 273, 280, 281, 294, 600
- Racionamiento de capital: 175
- Regresión lineal: 97, 98, 223, 224
- Rendimiento esperado: 16, 191, 205, 206, 226, 236, 237, 240, 241, 458
- Reserva Federal: 606
- Riesgo
- cambiario: 625, 627
 - financiero: 457, 461, 463, 464, 477, 596
 - operativo o de negocio: 478
 - país: 13, 14, 233, 245, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 262, 360, 610, 642, 643, 644
- ROA (Return On Assets)*: 67, 68, 69, 488, 511
- ROE (Return On Equity)*: 68, 69, 70, 178, 488, 489, 490, 511
- ROFEX: 617
- ROIC: 68, 69, 507
- Roll, Richard: 239, 263
- Ross, Stephen: 263

- S&P500: 190, 239
Scholes, Myron: 292
Sharpe, William: 235
Sinergias: 579, 585, 589, 590, 591, 596, 598
Sociedad anónima: 12
Takeover: 4, 585, 586
Tasa
 de descuento comercial: 131
 de interés real: 130
 de reparto o ratio de distribución de dividendos: 71
 efectiva: 46, 47, 127, 250, 295
 equivalente: 129, 188
 interna de retorno (*IRR*): 152, 153, 154, 310, 318, 319, 320, 321, 323, 324, 325, 330, 332, 333, 334, 338
 libre de riesgo: 242, 254
 nominal: 126
Tax planning: 43, 44
Teorema de la separación: 211
- Tipo de cambio
 nominal: 613, 614, 617, 620, 622, 624, 638
 real: 613, 614, 616, 625, 638, 657
Tobin, James: 211
Valor
 actual neto (VAN): 310, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 321, 322, 323, 324, 325, 332, 335, 336, 337, 338, 358, 362, 381, 499
 actual o presente: 18, 19, 123, 125, 126, 137, 138, 139, 147, 171
 futuro: 18, 123, 124, 171
 esperado: 199, 261, 375, 597, 644
 justo: 287, 377, 652, 658, 660
 terminal: 352
Varianza: 194, 198, 199, 202, 207, 208, 219
WACC (*Weighted Average Cost Of Capital*): 393, 403, 407, 411, 458, 460, 490, 500, 501

