# Las fórmulas de cálculo en las finanzas

Table of Contents

[Las fórmulas de cálculo en las finanzas 1](#_Toc160541162)

[Prólogo 6](#_Toc160541163)

[Introducción 7](#_Toc160541164)

[Generalidades 8](#_Toc160541165)

[Estructura de la información en cada segmento del libro 8](#_Toc160541166)

[Herramientas de cálculo 8](#_Toc160541167)

[Fundamentos matemáticos para finanzas 9](#_Toc160541168)

[Porcentajes 9](#_Toc160541169)

[Coeficientes 9](#_Toc160541170)

[Exponentes y raíces 9](#_Toc160541171)

[Operaciones de potencias con la misma base y diferente exponente 9](#_Toc160541172)

[Producto de potencias 9](#_Toc160541173)

[Cociente de potencias (propiedades de exponente 0 e inverso) 9](#_Toc160541174)

[Potencia de una potencia 9](#_Toc160541175)

[Raíz de una raíz 10](#_Toc160541176)

[Potencia de una raíz o raíz de una potencia (propiedad exponente inverso) 10](#_Toc160541177)

[Operaciones de potencias con distintas bases y el mismo exponente 10](#_Toc160541178)

[Potencia del producto de dos factores 10](#_Toc160541179)

[Raíz del del producto de dos factores 11](#_Toc160541180)

[Potencia del cociente de dos factores (propiedad exponente inversa) 11](#_Toc160541181)

[Raíz del cociente de dos factores (propiedad exponente inverso) 11](#_Toc160541182)

[Exponente cero 11](#_Toc160541183)

[Recíproco o inverso de un exponente 12](#_Toc160541184)

[Inverso del cociente de dos potencias 12](#_Toc160541185)

[Inverso de la potencia del cociente de dos factores 12](#_Toc160541186)

[Inverso de la potencia de una raíz o raíz de una potencia 12](#_Toc160541187)

[Logaritmos 13](#_Toc160541188)

[Partes del logaritmo 13](#_Toc160541189)

[Leyes de los logaritmos 14](#_Toc160541190)

[Producto 14](#_Toc160541191)

[Cociente 14](#_Toc160541192)

[Exponente 14](#_Toc160541193)

[Radical 14](#_Toc160541194)

[Tipos de logaritmos 15](#_Toc160541195)

[Logaritmos decimales o base 10 15](#_Toc160541196)

[Logaritmos neperianos, naturales o de base e 15](#_Toc160541197)

[Logaritmos binarios o de base 2 15](#_Toc160541198)

[Antilogaritmos 15](#_Toc160541199)

[Despeje de fórmulas 16](#_Toc160541200)

[Progresiones 16](#_Toc160541201)

[Matemáticas financieras 17](#_Toc160541202)

[Interés simple 17](#_Toc160541203)

[Interés compuesto 18](#_Toc160541204)

[Anualidades vencidas 20](#_Toc160541205)

[Anualidades anticipadas 21](#_Toc160541206)

[Anualidades con gradiente geométrico 23](#_Toc160541207)

[Depreciación 24](#_Toc160541208)

[Descuento 25](#_Toc160541209)

[Valuación de instrumentos de deuda 26](#_Toc160541210)

[Bonos cupón cero 26](#_Toc160541211)

[Tasas de descuento y rendimiento equivalentes para bonos cupón cero 27](#_Toc160541212)

[Bonos convertibles (a acciones) 28](#_Toc160541213)

[Bonos con cupón de tasa fija 28](#_Toc160541214)

[Bonos con cupón de tasa variable 29](#_Toc160541215)

[Costo de financiamiento a corto plazo 31](#_Toc160541216)

[rPER 31](#_Toc160541217)

[TPA 31](#_Toc160541218)

[TAE 31](#_Toc160541219)

[Costo de capital 32](#_Toc160541220)

[Costo de la deuda 32](#_Toc160541221)

[Costo de acciones preferentes 32](#_Toc160541222)

[CAPM para costo utilidades retenidas 33](#_Toc160541223)

[Método FED para costo de utilidades retenidas 34](#_Toc160541224)

[YTM & spreads 35](#_Toc160541225)

[Costo de acciones comunes 35](#_Toc160541226)

[Promedio ponderado de costo de capital (CCPP) 36](#_Toc160541227)

[Técnicas de evaluación financiera 37](#_Toc160541228)

[Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) 37](#_Toc160541229)

[VPN 37](#_Toc160541230)

[Valor esperado de análisis de escenarios 39](#_Toc160541231)

[Valor esperado 39](#_Toc160541232)

[TIR 39](#_Toc160541233)

[TIRM 40](#_Toc160541234)

[Payback simple 41](#_Toc160541235)

[Payback descontado 41](#_Toc160541236)

[Método costo-beneficio 42](#_Toc160541237)

[Punto de equilibrio 43](#_Toc160541238)

[Índice de rentabilidad 44](#_Toc160541239)

[Tasa simple o contable de rendimiento sobre la inversión 45](#_Toc160541240)

[Tasa de rendimiento promedio sobre la inversión 45](#_Toc160541241)

[Análisis financiero 46](#_Toc160541242)

[Razones de Solvencia 46](#_Toc160541243)

[Razones de Liquidez 46](#_Toc160541244)

[Eficiencia operativa 46](#_Toc160541245)

[Razones de Rentabilidad 46](#_Toc160541246)

[Grado de apalancamiento operativo 46](#_Toc160541247)

[Grado de apalancamiento financiero 46](#_Toc160541248)

[Grado de apalancamiento total 47](#_Toc160541249)

[Valor económico agregado o ingreso residual 47](#_Toc160541250)

[Administración de activos circulantes 48](#_Toc160541251)

[Ciclo de efectivo 48](#_Toc160541252)

[Lote económico de inventarios y cantidad económica de la orden 48](#_Toc160541253)

[Costo total de inventario 48](#_Toc160541254)

[Punto de reorden 49](#_Toc160541255)

[Análisis de las cuentas por cobrar (Procesos de Márkov) 49](#_Toc160541256)

[Teoría de portafolios 50](#_Toc160541257)

[Valuación de portafolio 50](#_Toc160541258)

[Rendimiento y riesgo del portafolio 50](#_Toc160541259)

[Rendimiento y riesgo del instrumento 50](#_Toc160541260)

[Coeficiente de correlación entre dos variables (activos) 50](#_Toc160541261)

[Rendimiento y riesgo de opciones de inversión 50](#_Toc160541262)

[Determinación de BETA 50](#_Toc160541263)

[Mercado de capitales 51](#_Toc160541264)

[UPA 51](#_Toc160541265)

[Múltiplo de la acción 51](#_Toc160541266)

[Valores estructurados 52](#_Toc160541267)

[Precio teórico de forward de tipo de cambio 52](#_Toc160541268)

[Paridad de tasas de interés 52](#_Toc160541269)

[Precio teórico de forward para índices y acciones 53](#_Toc160541270)

[Precio teórico de forward de tasa de interés 53](#_Toc160541271)

[Valuación de Swaps de tasas de interés 54](#_Toc160541272)

[Swaps de Tipo de cambio 54](#_Toc160541273)

[Mercado cambiario 55](#_Toc160541274)

[Depreciación y apreciación del tipo de cambio en términos europeos 55](#_Toc160541275)

# Prólogo

El estudio de las finanzas se basa

# Introducción

El estudio de las finanzas se basa

## Generalidades

## Estructura de la información en cada segmento del libro

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Herramientas de cálculo

Calculadora científica

Uso de funciones especiales

Jerarquía de las operaciones

Operación con paréntesis

Excel

Uso de funciones especiales

Operación con paréntesis

# Fundamentos matemáticos para finanzas

## Porcentajes

## Coeficientes

## Exponentes y raíces

* **Otros nombres conocidos**

Potencias y radicales

* **Descripción, uso o aplicación**

Los exponentes demuestran parte del comportamiento del dinero al expresar el tiempo en periodos específicos y ajustando las tasas de interés al mismo, de manera que conocer las propiedades de los exponentes darán más sentido a las variables del tiempo en las fórmulas y se descubre la lógica de la mayoría de las expresiones matemáticas aplicadas al comportamiento del dinero respecto al tiempo para poder usarlas a favor de los requerimientos de un problema.

### Operaciones de potencias con la misma base y diferente exponente

### Producto de potencias

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Cociente de potencias (propiedades de exponente 0 e inverso)

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Potencia de una potencia

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Raíz de una raíz

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Potencia de la raíz o radical |
|  | Potencia de la raíz o radical |

### Potencia de una raíz o raíz de una potencia (propiedad exponente inverso)

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo (coeficiente o polinomio) |
|  | Exponente o potencia de la base |
|  | Exponente o potencia de la raíz |

### Operaciones de potencias con distintas bases y el mismo exponente

### Potencia del producto de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del producto |
|  | Exponente o potencia única |

### Raíz del del producto de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del producto |
|  | Exponente o potencia única de la raíz |

### Potencia del cociente de dos factores (propiedad exponente inversa)

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia única |

### Raíz del cociente de dos factores (propiedad exponente inverso)

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia única de la raíz |

### Exponente cero

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponentes o potencias iguales |

### Recíproco o inverso de un exponente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia única que representa el inverso de la base |

### Inverso del cociente de dos potencias

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia de base a |
|  | Exponente o potencia de otra base igual a la base a |

### Inverso de la potencia del cociente de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia inversa de la base |

### Inverso de la potencia de una raíz o raíz de una potencia

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia que representa el inverso |
|  | Exponente o potencia que representa la raíz |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**

Los exponentes al usarlos en algunos casos en los que el dinero crece continuamente en el tiempo suelen representar los factores de capitalización que incluyen además del tiempo, las tasas de interés con la base de un logaritmo natural *e*.

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Entrando en materia financiera imagine que tiene el objetivo de ahorrar 100,000 pesos en 2 años y comparando servicios financieros encuentra una cuenta a la vista que ofrece un 15% que devenga intereses diariamente ¿cuánto dinero debería poner en la cuenta a invertir para llegar al objetivo de tener $100,000 en dos años a una tasa de 15% anual capitalizable diariamente?

Si:

entonces tenemos que:

Para alcanzar esta meta en tan sólo 2 años al menos se debería tener en la cuenta a la vista 74,086.45 pesos a una tasa de interés anual del 15% capitalizable diariamente para acumular los 100,000 pesos.

## Logaritmos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Los logaritmos son el exponente en que un coeficiente o base debería estar elevado para dar como resultado un producto de la exponenciación también llamado antilogaritmo, esto es ampliamente usado en finanzas cuando se necesita determinar el exponente al que debería estar expresado una ecuación, considerando que las potencias representan el tiempo o en expresiones de capitalización continua en ingeniería financiera, en este sentido, generalmente se podrá resolver cualquier expresión con ayuda de los logaritmos.

### Partes del logaritmo

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

### Leyes de los logaritmos

### Producto

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |

### Cociente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |

### Exponente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Exponente del logaritmo A de base b |

### Radical

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Exponente de la raíz del logaritmo A de base b |

### Tipos de logaritmos

### Logaritmos decimales o base 10

* **Fórmula**

### Logaritmos neperianos, naturales o de base e

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Exponencial o número de Euler (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

### Logaritmos binarios o de base 2

* **Fórmula**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**

Hay modelos de valuación de instrumentos derivados (ver valuación de opciones) en los que se usan teoremas de física como la ecuación de calor para hacer cambios de variables y dar como resultado una fórmula útil para el cálculo del precio de tales instrumentos donde se suelen usar los logaritmos naturales para representar las distribuciones de probabilidad normal estándar de precios de activos subyacentes.

* **Formulas despejando las variables**

### Antilogaritmos

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

* **Ejemplo de uso**

Para una inversión a largo plazo una persona requiere saber por cuanto tiempo debería ahorrar 1000 pesos mensuales en cetes a 28 días considerando una tasa proyectada de 6% para incrementar su patrimonio actual de $100,000 y empezar a considerar el retiro como una opción viable, por lo que si tiene 20 años actualmente ¿a qué edad acumularía un millón de pesos?

Si se toma la ecuación de interés compuesto (de arriba) y se despeja *n* se tiene que:

Se tardará aproximadamente 40 años en llegar a su meta, para ese entonces tendría 60 años y un millón de pesos de patrimonio si sólo considerara invertir $1000 al mes en instrumentos libres de riesgo.

## Despeje de fórmulas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Progresiones

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Anualidades

* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Matemáticas financieras

## Interés simple

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Representa el costo del dinero a un prestatario y al mismo tiempo el beneficio que genera el prestamista por otorgar una cantidad de dinero por medio de un crédito o título de deuda llamado interés que se determina como un porcentaje de los recursos prestados (principal).

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Interés (cantidad de dinero pagada o ganada por el capital) |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Corto plazo

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Consideremos un banco que ofrece un PRLV a corto plazo con un precio de 5000 pesos con un GAT nominal de 5.12% a plazo de 30 días considerando una tasa de interés del 5% anual ¿Cuál sería el monto para liquidar al vencimiento si invierte durante 2 meses? y ¿qué tasa de interés duplicaría el interés anterior?

Al vencimiento si no se reinvierten los intereses devengados el rendimiento sería de 41.67 pesos, y al ser interés simple e invertirse el mismo capital (sin intereses acumulados) y se desee buscar una alternativa que del doble de rendimiento sería igual a buscar una que duplique la tasa de rendimiento anual por lo que en vez de 5% sea de 10% y *ceteris paribus* produzca $83.33 al vencimiento.

## Interés compuesto

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El interés compuesto representa el costo del dinero a un prestatario y al mismo tiempo el beneficio que genera el prestamista por otorgar una cantidad de dinero por medio de un crédito o título de deuda, el interés no solo se determina con una cantidad del monto del crédito sino que incluye igual los intereses pagados anteriormente, en donde los intereses pasados forman parte del capital con el cual se calcularán los intereses subsecuentes.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un prestamista otorga a una empresa un crédito de habilitación $2,000,000 con interés del 15% a un año para la compra de activos fijos, el prestamista por requerimiento de liquidez opta por la liquidación del crédito por medio de la venta de títulos de crédito con descuento del 2% mensual por la deuda de la empresa a un banco interesado en la calificación crediticia de la empresa ¿Qué cantidad es la que se recibirá al final del crédito al vencimiento? ¿Qué tasa de interés efectiva anual debe pagar el prestamista para financiarse por el banco?

Si ahora los documentos se venden a descuento el costo del financiamiento bancario sería:

Por lo cual si

En síntesis una deuda entre una empresa y un prestamista pasa a ser de un banco y la empresa, cuando la empresa vende la deuda con descuento, por lo tanto, el banco se quedará con el interés original más el proveniente del descuento (mientras la empresa sigue amortizando bajo la misma tasa), debido a que siempre la deuda tiene vencimiento de un año la tasa de interés aunque sea anual es la efectiva.

## Tasas nominales, efectivas y equivalentes

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Anualidades simples y vencidas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las anualidades representan el valor del dinero a través del tiempo, pero a diferencia del interés compuesto en estas se hacen pagos generalmente a intervalos iguales que se acumulan durante la vida de un contrato financiero como un plan de ahorro o una inversión a plazos, de igual manera son usadas para créditos en el pago de intereses.

Particularmente la anualidades simples y vencidas son el conjunto de pagos que se hacen al final (vencidas) de cada periodo de capitalización o intervalo de pago (simples).

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Renta o pago periódico |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Imagine que para la compra de un computador para su escuela da un enganche de 1,675 pesos de los que escoge pagarlo a en 8 meses con 7 pagos de $350 y el último de $600 a una tasa de interés del 21% ¿cuánto costaría comprar de contado este equipo? Y si a crédito el valor presente es de $4,562.12 ¿convendría más a contado?

Al tener dinero en tiempo equivalente el enganche con los pagos de $350 y la liquidación de $600 serían en total $4,484.37 (1,675 + 2,287.12 + 522.25), por lo tanto convendría más comprar el equipo de contado y ahorrar $77.75 considerando que cuenta con el dinero necesario y no tuviera costos de oportunidad de sus inversiones.

## Anualidades simples y anticipadas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las anualidades representan el valor del dinero a través del tiempo, pero a diferencia del interés compuesto en estas se hacen pagos generalmente a intervalos iguales que se acumulan durante la vida de un contrato financiero como un plan de ahorro o una inversión a plazos, de igual manera son usadas para créditos en el pago de intereses.

Particularmente la anualidades simples y anticipadas son el conjunto de pagos que se hacen al inicio (vencidas) de cada periodo de capitalización o intervalo de pago (simples).

* **Fórmula**

### Valor presente de anualidad

### Valor futuro de anualidad

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Renta o pago periódico |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Si se desea comprar un artículo con un precio de 5,645 pesos al contado o a 5 pagos anticipados por mes con una tasa de interés del 33% convertible mensualmente, ¿cuánto tendría que pagar en cada mes?

Los pagos por comprar a crédito dicho artículo son de $1,191.07 que acumularán al principio del 5 año el valor futuro de los 6465.07 pesos y liquidarán el contrato de crédito.

## Anualidades con pagos crecientes

* **Otros nombres conocidos**

Gradiente aritmético, convencional o uniforme

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**

### Anualidades con gradiente aritmético o

### Anualidades con gradiente geométrico

Si R > g:

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Renta o pago periódico |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Número total de periodos de una anualidad |
|  | Número del periodo concreto |
|  | Gradiente (diferencia entre dos rentas cualesquiera) |
|  | Gradiente (tasa de cambio entre dos rentas cualesquiera) |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Anualidades con pagos perpetuos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

### Pagos indeterminados

### Pagos indeterminados con crecimiento constante

## Anualidades con pagos desiguales e irregulares

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Fórmula**

### Valor presente bruto

### Valor terminal (futuro) bruto

* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Depreciación

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Descuento

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Valuación de instrumentos de deuda

## Bonos cupón cero

* **Otros nombres conocidos**

Títulos de deuda a descuento

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**
* **Significado de las siglas**

P = valuación unitaria del bono.

VN = valor nominal del bono.

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

VL = valor de liquidación de posición. (ver abajo)

= número de títulos adquiridos. (ver abajo)

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas, si el jueves la postura de compra de 700 títulos a 28 días se liquidará con un descuento del 10.5% de su valor nominal, considerando una tasa de rendimiento de 10.59% ¿cuál sería el valor nominal del título y el valor de liquidación de la posición?

El descuento de 10.50% al valor nominal de cada título sería de 9.9183 que sería el precio de cada cete en la posición que al momento de redención Banxico a través del INDEVAL entregaría al inversionista 9.91 + 0.0817 = $10, considerando que la posición adquirida fue de 700 títulos el coste fue de $6,942.83 debiendo recuperar $7,000 al vencimiento.

## Tasas de descuento y rendimiento equivalentes para bonos cupón cero

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Particularmente en los bonos cupón cero el descuento representa la forma en que presentará un rendimiento al tenedor en su vencimiento, teniendo en cuenta que el valor nominal es de 10 pesos, estos bonos se adquieren a un precio menor que el valor nominal representando esto el descuento que será amortizado al vencimiento.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas de inversión, si el jueves los CETES a 28 días se subastan con un descuento del 10.5% de su valor nominal y se adquirió una posición de 700 títulos ¿cuál es la tasa de rendimiento? ¿Qué tasa de descuento tendrían los cetes de vencimiento a 182 días con tasa de rendimiento de 10.90%?

Los CETES con vencimiento a 28 días tienen un rendimiento de 10.59% comparado con los de 182 con 10.90% esta diferencia de rendimientos compensa la liquidez de los títulos, por otra parte, con los CETES a 28 días se liquidarían a $9.9183 y los de 182 a $9.4778, como se puede observar a menor descuento lógicamente menor rendimiento siempre siendo b < r.

## Bonos convertibles (a acciones)

* **Otros nombres conocidos**

Warrant

* **Descripción, uso o aplicación**

En el mercado de deuda las empresas emiten estos bonos convertibles a acciones incluso con variación de un warrant al vencimiento para tener la opción de comprar acciones, esto puede ser una alternativa atractiva si una empresa se muestra sólida y se demuestra en un análisis fundamental. Al principio se es acreedores por un tiempo y al vencimiento se puede aprovechar a adquirir las acciones más baratas o caras que el precio de mercado.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

Tasa de conversión (número de acciones a recibir al vencimiento);

Precio de mercado de las acciones al vencimiento y;

= Descuento del bono;

= Precio bono en momento de redención.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

En el mercado de capitales se emite un bono con descuento de $5 y precio de $3,000, el cual es convertible por 15 acciones tipo C con un precio de compra al vencimiento pactado de 213.62 pesos, si al vencimiento del bono el valor en libros de la acción es de $150 y el valor de mercado de 221.79. ¿cuál es el valor de conversión? ¿la convertibilidad del bono agrega valor a este?

El valor de la posición de acciones que se adquirirá al vencimiento según el precio de mercado es mayor que el precio que se pagó en el momento inicial, por otra parte, no es de ignorar que el bono con su descuento da un rendimiento del 24% anual (0.02 / (1 - 0.02\*30/360) \* 360/30) por lo que se vuelve una opción atractiva para el público inversionista.

## Bonos con cupón de tasa fija

* **Otros nombres conocidos**

Bonos cuponados.

* **Descripción, uso o aplicación**

Dentro de la variedad de instrumentos financieros existen los de deuda a tasa fija que convierten al tenedor del título en un acreedor para la institución emisora, su funcionamiento es el pago de intereses periódicos uniformes respetando la tasa de interés pactada durante la vigencia del título para al vencimiento pagar el valor nominal de este que es de 100 pesos amortizable cada 182 días. Para su valuación se utiliza la misma fórmula que las anualidades con la adición del pago del valor nominal al vencimiento, de igual manera hay una forma más ordenada matemáticamente de hacer el cálculo.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

P = valuación (precio) del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o tasa cupón y;

VN = valor nominal.

= postura de bonos con cupón.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa debido a limitaciones en su capacidad instalada decide no invertir internamente sino que por 3 años destinará parte de los excedentes de sus flujos de efectivo a la adquisición de Bonos M se planea operar una postura de compra de 350 títulos con vencimiento de 3 años, para aminorar el costo real de tener liquidez innecesaria y el riesgo de reducción en las tasas de interés, si el día de hoy la tasa cupón es de 9.75% bianual sobre el valor nominal y la tasa de mercado es de 11% ¿cuál es el precio de adquisición de la posición?

El precio de los Bonos M a tasa fija es de 94.71 entonces si consideramos la compra de un lote de 350 títulos el importe total sería de $33,149.14 a pagar descontando los flujos uniformes de efectivo a valor presente con la tasa una tasa de mercado de 11%. Tener en cuenta que la tasa cuón ya es efectiva.

## Bonos con cupón de tasa variable

* **Otros nombres conocidos**

Notas a tasa flotante.

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

P = precio del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o de referencia;

s = sobretasa ajustada al riesgo y;

VN = valor nominal.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Costo de financiamiento a corto plazo

## rPER

* **Otros nombres conocidos**

Costo porcentual por periodo

* **Descripción, uso o aplicación**

Las empresas constantemente necesitan recursos para financiar su capital de trabajo a diferencia de los activos fijos, existen situaciones en la operación de las empresas en donde existen diferencias entre la recuperación de las cuentas por cobrar y el pago a acreedores o proveedores por los inventarios que no se han recuperado su cobro (ver ciclo de efectivo), por lo tanto hay varias alternativas para obtener los recursos para cubrir con las obligaciones a corto plazo como el crédito comercial, financiamiento bancario, emisión de títulos de deuda, pignoración, factoraje o gastos acumulados.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de interés efectiva del periodo de financiamiento. |
|  | Costo total de solicitud de préstamo del contrato que no se recupere en el inicio y final. |
|  | Cantidad efectiva para utilizar al inicio del contrato. |
|  | Restricciones y costos que disminuyen el capital disponible. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa requiere un financiamiento bancario por 20,000 pesos para lo cual un banco ofrece un crédito revolvente a 18% a amortizar en 8 meses, con costos de horarios por disposición de fondos (sobre el saldo sin utilizar a excepción del saldo compensador) de 5%, una comisión inicial de $1,800 y un saldo compensador promedio de $5,000 ¿cuál es la tasa efectiva mensual de este financiamiento si no quedó saldo sin utilizar durante la vida del contrato?

El costo después de tomar en cuenta los costos asociados con la línea de crédito es de 31.82% por 8 meses efectivo por lo cual el banco está siendo exigente con los costos respecto a la calificación crediticia de la empresa al requerir primas de riesgo mayores (ver CAPM).

## TPA

* **Otros nombres conocidos**

Tasa porcentual anual (nominal), cotizada o simple.

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa porcentual anual o tasa nominal |
|  | Tasa de interés efectiva del financiamiento |
|  | Frecuencia de conversión |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

A una empresa le interesa obtener los mejores términos en sus contratos para financiarse a corto plazo ente estos el costo, por un lado tiene a su proveedor que da crédito comercial con términos 3/20, 60 neto ¿Cuál es el costo del financiamiento efectivo y anual requerido por el proveedor pagando la factura en el día 60?, si hay un banco que da financiamiento al 25% anual capitalizable mensualmente ¿qué alternativa comparando la tasa anual efectiva sería la mejor?

## TAE

* **Otros nombres conocidos**

Tasa anual efectiva

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa anual efectiva o costo anual total (CAT) |
|  | Tasa de interés efectiva del financiamiento |
|  | Frecuencia de conversión |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Costo de capital

## Costo de la deuda

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Parte del costo total de recaudar más dinero para las empresas es el premio que buscan las instituciones financieras con líneas de crédito o acreedores con títulos de deuda, medio por del cual buscan un rendimiento sobre su poder adquisitivo que sacrifican en el presente a cambio de reducir sus costos de oportunidad por dejar el dinero ocioso, cabe mencionar que la amortización de los intereses de una deuda es deducible de impuestos por lo cual el costo se descuenta con una tasa fiscal marginal y que la determinación directa del costo de deuda usando los flujos de interés y pago de valor al vencimiento se resuelve con métodos como la tasa interna de rendimiento (TIR).

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Costo de la deuda después de impuestos.

= Costo de la deuda antes de impuestos.

= Tasa fiscal marginal.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa por orden del CFO decide emitir títulos de deuda a través de un banco de inversión con un costo de flotación del 5% del precio de mercado al momento de redención, con lo que la tasa interna de rendimiento que iguala los flujos de pagos más el pago del valor al vencimiento con el precio de mercado es de 5.84% antes de impuestos ¿cuál es el costo anual efectivo de la deuda?

Interpretación

**¿???????????**

Interés descontado por anticipado

Interés pagado al final

## Costo de acciones preferentes

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La emisión de acciones preferentes requiere de desembolsos iniciales antes de salir públicamente al mercado como los costos de flotación para los honorarios de un banco de inversión, las transferencias electrónicas y comisiones, además del pago de un porcentaje del precio de la acción o dividendo al accionista, lo que hace particular este tipo de fuente de financiamiento es que no requiere que se tenga un crecimiento específico de este costo de capital.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Dividendos pagados a accionistas preferentes.

= Precio de mercado al momento de la emisión.

= Costos de flotación.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## CAPM para costo utilidades retenidas

* **Otros nombres conocidos**

Modelo de fijación de precios de activos de capital.

* **Descripción, uso o aplicación**

Cuando una empresa obtiene sus utilidades netas debió haber contemplado el pago de intereses a los tenedores de bonos y de los créditos otorgados, después una parte de estas utilidades deberán ser entregadas a los accionistas preferentes y al final ordinarios (si es que las utilidades son suficientes), pero ¿qué pasa con el resto que no fue entregado? en su lugar la empresa lo retuvo para reinvertirlo internamente y se espera que al menos tenga un rendimiento comparable con otras alternativas en el mercado que sean equivalentes en términos de riesgo.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= rendimiento requerido de las utilidades retenidas.

= tasa de rendimiento libre de riesgo (cetes28, TIIE28, T-bills,libor, ameribor).

= tasa de rendimiento promedio ofrecida en el mercado.

= índice de correlación con el mercado.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa requiere saber cuánto al menos esperan los accionistas que rindan las utilidades retenidas si los cetes están dando un 11.25%, mientras que el rendimiento en una muestra similar al del IPC es de 22% anual, si la empresa es 60% más volátil que el mercado con una beta de 1.6 ¿Qué rendimiento esperan los inversionistas obtener de las utilidades retenidas?

Dado que el riesgo no diversificable o de mercado que tiene la empresa es alto, la prima de riesgo es de 17.20% si toma en cuenta que esta se adicionará con la tasa libre de riesgo, es un costo considerable, por lo que habría que tomar en cuenta el costo de otras alternativas de capital o dar más dividendos considerando las retenciones por dar y además los inversionistas recibir estos ingresos.

## Método FED para costo de utilidades retenidas

* **Otros nombres conocidos**

Método de flujos de efectivo descontados o Discounted Cash Flow (DCF)

* **Descripción, uso o aplicación**

En el mercado los inversionistas demandan un rendimiento sobre sus acciones, los cuales son entregados en pagos de dividendos (véase CAPM), el dinero disponible que resta la empresa lo debería invertir de manera que estime un crecimiento en las utilidades y los dividendos que al mismo tiempo generen ganancias de capital de las acciones ya emitidas.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= costo de las utilidades retenidas.

= dividendo histórico.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= Precio en momento cero.

= tasa de crecimiento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

El día de hoy un inversionista compra acciones por 15 pesos cada una que ha dado dividendos de $1.35 y que se tiene un dividendo anual esperado de $1.40 y una tasa de crecimiento del 4% ¿cuál es el costo de las utilidades retenidas? Compruebe con el precio y el dividendo. Si hay inversiones con riesgo equivalente con rendimientos del 6% bianual ¿qué resulta más atractivo para el inversionista?

En cuanto al aumento de dividendos:

Además de la tasa de crecimiento de ganancia de capital:

Para que los accionistas comunes mantengan el flujo de efectivo libre dentro de la empresa como utilidades retenidas, requerirán un rendimiento de al menos 13.3% que se componga de un aumento en el precio de mercado de las acciones, y de un incremento en el pago de dividendos.

## YTM & spreads

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Costo de acciones comunes

* **Otros nombres conocidos**

Costo de capital externo

* **Descripción, uso o aplicación**

Cuando las empresas necesitan recursos para financiar su operación u otros propósitos de inversión, pago de financiamientos anteriores e incluso financiamiento para un proyecto de inversión, suelen emitir documentos que a cambio dan el derecho al tenedor de recibir parte de las utilidades que se genere de esta inversión, además de poder tomar decisiones sobre la alta administración y el funcionamiento de la empresa en general, para que las acciones lleguen al público inversionista se deberán pagar costos relacionados con el intermediario, comisiones e incluso las variaciones del tipo de cambio para que se pongan en circulación.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= costo de emisión de acciones comunes.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= precio de mercado de las acciones comunes.

= costos de flotación.

= tasa de crecimiento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa tiene la necesidad de recursos provenientes de la emisión de acciones comunes por medio de una OPI debido a que las tasas de interés y los costos para el resto de sus fuentes de financiamiento existentes son de 16% en caso de incurrir en ellas, por lo que se trata de ahorrar costos emitiendo acciones, si el dividendo esperado es de 15 pesos, se espera un crecimiento de las utilidades del 6%, el precio de mercado es de $170, en total los costos de flotación son 10% del precio de mercado y la tasa libre de riesgo es de 11.5%. ¿Cuál es el costo de la emisión de acciones comunes? Y ¿es realmente más barata esta fuente de financiamiento que el costo marginal de capital? si no es así ¿deberían despedir al CFO?

A comparación del costo de utilidades retenidas (véase método FED) o de bonos las acciones tendrán un costo para la empresa de 15.50% por lo que resulta conveniente a pesar de los costos de flotación, emitir acciones comunes por primera vez sin que esto sea una señal del riesgo para los interesados en la empresa, sino que se realiza esta operación por razones económicas.

## Promedio ponderado de costo de capital (CCPP)

* **Otros nombres conocidos**

Weighted average cost of capital (WACC)

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Técnicas de evaluación financiera

## Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

* **Otros nombres conocidos**

Tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) o tasa crítica.

* **Descripción, uso o aplicación**

Conocer el rendimiento que al menos debería tener una inversión o un proyecto para compensar el riesgo y los efectos inflacionarios de manera que los inversionistas estén dispuestos a ejecutar el modelo de negocio a cambio del premio mínimo, esta medida es más útil cuando se compara con la TIR para identificar la rentabilidad de una inversión.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Prima de riesgo.

= Promedio de pronóstico inflacionario.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un inversionista tiene capital disponible y se le presentan dos alternativas: (1) invertir en Cetes a 28 días con una tasa del 11% libre de riesgo o (2) invertir en un negocio de la ciudad que cubre una necesidad del mercado local con una prima de riesgo del 16% y un promedio inflacionario de los próximos 5 años de 7.1%. ¿Qué tasa de rendimiento mínima aceptable tendría la opción 2? Ahora imagine que usted tuviera que elegir la opción con la tasa de rendimiento mayor para invertir su propio dinero, suponiendo que el riesgo de ambas alternativas está cubierto por su riesgo respectivo.

Claramente si usted sólo invirtiera en la alternativa 2 al no tener diversificación está asumiendo riesgo de más en caso de que este negocio llegara a tener dificultades financieras, aun así, lo que usted pide al menos es que le den 26.24% de retorno anual por su dinero, no aceptaría menos, por otro lado como si se convierte en un socio tendría una prioridad baja de pago en caso de que se tuviera que liquidar esta empresa a diferencia de sus acreedores.

## VPN

* **Otros nombres conocidos**

Valor presente neto, valor actual neto (VAN) o NPV.

* **Descripción, uso o aplicación**

Sirve como técnica de comparación entre los requerimientos de capital contra los flujos de efectivo de ingreso (o flujos de caja) esperados de una inversión en el futuro, respeta el valor del dinero en el tiempo al descontar todos los flujos de efectivo de ingresos y egreso a una tasa de oportunidad (similar como una ecuación de valor), con la finalidad de que la inversión genere un excedente a partir del flujo neto esperado y sea rentable, siempre se busca que el valor presente neto sea al menos 0 o más para considerar más a detalle la inversión, si no es así, esta inversión se rechaza porque los flujos no compensan el riesgo inherente a ellos y es mejor buscar otra alternativa.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= flujos de efectivo netos esperados del periodo t;

= tasa de descuento (de oportunidad, exigida o de costo)

= número de periodo

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Hay ocasiones en las que los proyectos requieren por sus características inversiones adicionales durante su vida útil por lo que es importante tomar en cuenta la naturaleza de los flujos; además en la práctica se acostumbra a considerar el valor de rescate de los activos del proyecto al final de su vida, así como si se tratara del valor nominal de un título de deuda, esto para valuar un proyecto de manera más cercana a la realidad y no perder de vista oportunidades de inversión.

* **Casos especiales**

Los proyectos suelen tener diferentes características como riesgo y flexibilidad, esta última es importante ya que da la oportunidad a los inversionistas de abandonar un proyecto en el caso que las expectativas en los flujos de efectivo reales no coincidan con los proyectados de manera que si hay pérdida de capital, se recupere el mayor posible en cualquier periodo del proyecto.

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un proyecto de inversión A requiere una inversión inicial de 500 mil pesos un analista estima que de acuerdo con el comportamiento de la industria y el estudio de mercado, en los próximos 5 años tendrá flujos por 100, 130, 70, 180 y 250 mil pesos, si por la inversión inicial se tiene un costo de 17% ¿Es factible que una empresa invierta en el proyecto basada en su VAN?

El VAN de los flujos de efectivo es negativo lo que representa que no se recuperará la inversión inicial en este proyecto, por lo tanto no se acepta.

## Valor esperado de análisis de escenarios

PFCF

VAN

## Valor esperado

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## TIR

* **Otros nombres conocidos**

Tasa interna de rendimiento o IRR

* **Descripción, uso o aplicación**

Representa la tasa de rendimiento total de una inversión que reinvierte sus flujos de efectivo en forma de interés compuesto, si se usa como una tasa de descuento modifican los flujos de efectivo de ingresos a tal grado que son iguales a la inversión inicial por lo tanto el VPN es 0.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Flujos constantes\* y no tomar en cuenta valor de liquidación

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## TIRM

* **Otros nombres conocidos**

Tasa interna de rendimiento modificada o MIRR

* **Descripción, uso o aplicación**

Este método representa la tasa de rendimiento que se obtendría al reinvertir sólo la parte correspondiente a la tasa requerida de los flujos de efectivo en una inversión que pueda tener erogaciones a lo largo de su vida, de manera que representa una tasa de descuento que iguale estos flujos en valor futuro con el desembolso inicial.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

TIRM > r

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa multinacional analiza alternativas en el mercado de proyectos de inversión que aumenten su sinergia, por lo que considera uno relacionado con investigación y desarrollo, que se prevé requerirá inversión adicional durante los 4 años ejecución por lo que sus flujos de efectivo son no convencionales, de acuerdo con las tendencias de mercado se requerirán $400 de inversión inicial con lo cual se espera recibir flujos de 200, (-600), 800 y 600 mil pesos se espera una tasa ajustada del 18%.

La tasa de rendimiento de este proyecto es de 17% que es inferior a la tasa esperada por lo que no se recomienda que se escoja esta inversión.

## Payback simple

* **Otros nombres conocidos**

Periodo de recuperación tradicional

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Payback descontado

* **Otros nombres conocidos**

Periodo de recuperación descontado

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Periodos de tiempo antes de la recuperación total de la inversión inicial

= desembolso inicial no recuperado al principio del año de recuperación

= flujo de efectivo neto generado durante el año de recuperación.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Esta técnica requiere que se determinen los flujos descotados con anterioridad.

Para que esta técnica ayude a dar el visto bueno respecto a la decisión de inversión debería ser menor a la vida prevista del proyecto o a una política establecida de recuperación en la que se tiene un tiempo límite para esperar los flujos de efectivo de ingresos como un intento de los inversionistas de evitar la insolvencia.

En esta técnica se recomienda usar los valores reales de los flujos de efectivo por que la segunda parte debería ser negativa tanto si el desembolso inicial o el flujo de recuperación es negativo.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Se presenta una propuesta de inversión para un proyecto de inversión que ofrece los siguientes flujos de efectivo: 20, 70, 60, 85, 100 mil pesos en los próximos 5 años a cambio de una inversión de 200 en el momento cero, se ha establecido una tasa de descuento del 12% ¿en cuánto tiempo se recuperaría la inversión? De acuerdo con este método es viable invertir?

Los flujos descontados del VPN se suman a la inversión inicial para determinar los flujos de efectivo netos hasta el periodo en el que los flujos netos dejen de ser negativos:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **FE** | -200.00 | 20.00 | 70.00 | 60.00 | 85.00 | 100.00 |
| **FED** | -200.00 | 17.86 | 55.80 | 42.71 | 54.02 | 56.74 |
| **FEN** | -200.00 | -182.14 | -126.34 | -83.63 | -29.61 | 27.13 |

El proyecto puede ser viable considerando que se recupera antes de su vida esperada a los 4 años y 7 meses (0.52\*12 = 6.24), sin embargo este no sería tan bueno si se aplicaran políticas de recuperación más agresivas.

## Método costo-beneficio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Punto de equilibrio

* **Otros nombres conocidos**

Break-even point

* **Descripción, uso o aplicación**

Representa el número de unidades vendidas necesarias para que la contribución marginal cubra apenas los costos fijos de un periodo y ayuda a determinar si un aumento en la capacidad instalada le corresponde compromisos mayores de ventas dado las reducciones del costo variable por unidad y los aumentos de costos fijos.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

Q = unidades que generan el punto de equilibrio

CF = costos fijos

CF = costo variable unitario

PV = precio de venta unitario

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Esta técnica es de utilidad cuando se usa con datos históricos, sin embargo, en proyecciones estos puntos de equilibrio pueden tener variaciones considerables con lo previsto.

* **Casos especiales**

Capacidad instalada limitada, repercusiones en el costo de capital por inversión en activos, cambio precio venta

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa está interesada es aumentar la escalabilidad de su negocio por lo cual tiene la intención de adquirir nuevos activos productivos que permitan este cometido, esta empresa actualmente vende paquetes de papel de oficina por 150 a precio de venta le cuesta por cada uno un 30% y cada mes tiene costos fijos por 20,000 pesos ¿Cuántas unidades debería vender para no tener pérdidas al mes? si va a realizar una inversión de presupuesto de capital en la que los costos variables serán de $20 y los costes fijos de $25,000 ¿realmente se está logrando aprovechar una economía de escala?

Al final gracias a la inversión en activos se requerirán menos costos variables por unidad por lo que este crece en mayor proporción que el monto de costos fijos, lo que a su vez conduce a una reducción en el costo unitario de $6 pesos considerando los costes actuales y los esperados en caso de invertir en el mismo mes en el que el precio de venta no cambie.

## Índice de rentabilidad

* **Otros nombres conocidos**

A veces se le puede intercambiar el nombre a método costo-beneficio aunque este tiene sus particularidades.

* **Descripción, uso o aplicación**

Este es un método alterno y complementario del valor presente neto en el que se trata a la inversión inicial como comparación en proporción con los flujos para comprobar que los costos asociados con la inversión sean menores que los flujos de entrada de efectivo, en vez de la comparación en monto de efectivo como se hace en el VPN, aquí el resultado estará dado en forma de múltiplo o veces que se recupera la inversión inicial.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= flujos de efectivos netos del periodo t

= inversión inicial neta

= valor de salvamento de los activos

= tasa de descuento

= número del periodo

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

El gobierno federal planea la construcción de un edificio para aumentar la cobertura de atención a servicios tributarios en un estado de la república por lo que requiere una inversión de 10 millones de pesos, debido a que este proyecto es de beneficio social se no se desea una rentabilidad económica sino que el dinero cubra la pérdida del valor adquisitivo por la inflación de la inversión inicial por lo que si la inflación proyectada está en 4.45% y se planea recuperar a 4 años en flujos constantes de 2 millones por año durante 4 años la inversión con un valor de salvamento valuado en 5 millones ¿los costos implicados con el proyecto son mayores que los beneficios?

En este caso los beneficios son un 24% mayores que los costos por lo que la entidad gubernamental encargada puede reducir el monto de la inversión para este proyecto debido a que la intención principal del proyecto no es lucrativa aun cuando la actividad que se lleve a cabo con el proyecto sea relacionado con ingresos tributarios.

## Tasa simple o contable de rendimiento sobre la inversión

* **Otros nombres conocidos**

**TRI**

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Tasa de rendimiento promedio sobre la inversión

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Análisis financiero

## Razones de Solvencia

Apalancamiento

Cobertura

## Razones de Liquidez

## Eficiencia operativa

Actividad operativa

Actividad de inversión

## Razones de Rentabilidad

Sobre ingresos

Sobre inversión

## Grado de apalancamiento operativo

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Grado de apalancamiento financiero

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Grado de apalancamiento total

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Valor económico agregado o ingreso residual

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Administración de activos circulantes

## Ciclo de efectivo

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Lote económico de inventarios y cantidad económica de la orden

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Costo total de inventario

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**

CT = Costo de mantenimiento de inventario + Costo de orden de inventario

* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Punto de reorden

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

## Análisis de las cuentas por cobrar (Procesos de Márkov)

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Teoría de portafolios

## Valuación de portafolio

## Rendimiento y riesgo del portafolio

## Rendimiento y riesgo del instrumento

Coeficiente de variación riesgo-rendimiento

## Coeficiente de correlación entre dos variables (activos)

## Rendimiento y riesgo de opciones de inversión

## Determinación de BETA

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Mercado de capitales

## UPA

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Múltiplo de la acción

* **Otros nombres conocidos**

Múltiplo Precio-Utilidad, Price-Earnings ratio (PER), P/U o P/E.

* **Descripción, uso o aplicación**

Al analizar una empresa sirve como un indicador clave de los años para recuperar el precio pagado por la acción con los dividendos que genere, así como si está sobrevalorada o tiene buena oportunidad de compra, o la comparación con años anteriores.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

UPA = Utilidad por acción (NIF A-3) = Utilidades netas / Número de acciones

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Las acciones ordinarias de una empresa se venden a un P/U de 15 veces las ganancias pasadas el precio de las acciones es de 25 dólares. ¿Cuáles fueron las utilidades por acción de la empresa?

Las ganancias que la empresa repartió por cada acción emitida a los accionistas comunes en forma de dividendos son de 1.67 dólares es decir el precio de la acción es de casi cuatro veces las utilidades y se puede ocupar este valor para la emisión de señales acerca de la salud financiera de la empresa.

Múltiplo de precio a valor en libros

# Valores estructurados

## Precio teórico de forward de tipo de cambio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Paridad de tasas de interés

* **Otros nombres conocidos**

**Precio teórico de forward**

* **Descripción, uso o aplicación**

Saber si con una tasa de interés libre de riesgo y un tipo de cambio favorable es conveniente mover capitales de un país a otro buscando una mayor rentabilidad por medio del arbitraje

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Tasa de rendimiento de bonos del tesoro (t-bills)

= Tasa de rendimiento de certificados de la tesorería de la federación (cetes)

= Tipo de cambio spot en momento actual

= Tipo de cambio de los contratos de en momento actual

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Suponga que el tipo de cambio publicado por Banxico es de 17 MXN/USD y que la tasa que ofrecen los cetes a 28 días es de 11.60% anual, al mismo tiempo en el MexDer hay contratos de futuros con vencimiento a 6 meses en $19.24 y a un mes de 17.50, entonces ¿cuál sería la tasa mínima de los tresury bills para que un inversionista mexicano haga arbitraje en el mercado extranjero? Y si la tasa que actualmente dan estos instrumentos de deuda es del 7.94 ¿convendría invertir en estos?

Debido a que el rendimiento actual de los títulos de deuda en Estados Unidos es inferior (8.41% > 7.94%) que el necesario para obtener rentabilidad con el arbitraje, los inversionistas mexicanos invertirían en México, incluso si el tipo de cambio se espera que vaya a subir los inversionistas extranjeros podrían introducir sus capitales en México en forma de inversiones de cartera.

## Precio teórico de forward para índices y acciones

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Precio teórico de forward de tasa de interés

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

siendo

* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Swaps

## Valuación de Swaps de tasas de interés

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

En posición corta

En posición larga

* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Swaps de Tipo de cambio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Mercado cambiario

## Depreciación y apreciación del tipo de cambio en términos europeos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Con los cambios en los tipos de cambio es útil saber el resultado relativo de los ajustes que hace el mercado mediante la oferta y la demanda para determinar el precio más justo de una moneda respecto a otra.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

= Tipo de cambio previo al ajuste de tipo de cambio

= Tipo de cambio después del ajuste de tipo de cambio

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Imagine que en su cuenta de ahorros tiene pesos y el tipo de cambio es de 17 MXN/USD y un tiempo después en las noticias se percata que la FED baja las tasas de interés de referencia y consigo aumenta la inflación en México por consecuencia el valor de los dólares subió a 19 pesos.

En esta ocasión el tipo de cambio subió por lo tanto el dólar se apreció un 11.76% y el peso se depreció en un 10.53% debido a que México importa más de lo que exporta, la inflación será un factor que disminuirá su poder adquisitivo.