

Ayudantía N°4

Finanzas II

Profesor: Jaime Bastias.

Ayudantes: Christian González Ibarra & Nicolás Allende.

Comentes

- a) Un compañero suyo le comenta de que el modelo de Rubinstein (1973) al incluir deuda riesgosa, presenta un *beta* apalancado mayor que en Hamada (1969,1972) puesto de que este último considera a la deuda libre de riesgo. Comente.

Respuesta

Esto es incierto, ya que primero debemos recordar el *beta* apalancado en Hamada:

$$\beta_p^{c/d} = \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P}\right) \cdot \beta_p^{s/d}$$

En donde:

- t_c : Representa la tasa de impuestos corporativos.
- $\frac{D}{P}$: Es el ratio deuda/patrimonio de la empresa.
- $\beta_p^{c/d}$: Es el *Beta* de la firma apalancado de la firma.
- $\beta_p^{s/d}$: Es el *Beta* de la firma no apalancado de la firma.

Mientras que con Rubinstein, al incorporar deuda riesgosa le *beta* patrimonial toma la forma de:

$$\beta_p^{c/d} = \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P}\right) \cdot \beta_p^{s/d} - (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P} \beta_d$$

Si comparamos ambas expresiones, podemos darnos cuentas de que en Hamada es mayor a Rubinstein puesto de que este se puede reescribir de la forma:

$$\beta(Rubinstein) = \beta(Hamada) - (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P} \beta_d$$

Solo en el caso de que la deuda sea libre de riesgo se cumple de que $\beta(Rubinstein) = \beta(Hamada)$.

- b) Responda con sus palabras ¿Por qué en el modelo de Rubinstein se le resta el efecto de la adquisición de deuda riesgosa al *beta* patrimonial apalancado ?

Respuesta

Para explicar esto, lo primero que tenemos que recordar es lo que representa el $\beta_p^{c/d}$ de una empresa, que es el riesgo sistemático de la compañía respecto del mercado:

$$\beta_p^{c/d} = \frac{Cov(k_p, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Dicho riesgo, tiene incorporado dos elementos:

- Riesgo operacional: Este riesgo es consecuencias de los costos fijos operacionales y de la variabilidad de los ingresos operacionales. Y nos dice de que a medida que sus ingresos operacionales sean más volátiles estarán más expuestos a fluctuaciones negativas lo que podría llevar a situaciones en donde la firma no pueda cubrir sus costos, y por ende tendrá un riesgo operacional mayor.
- Riesgo financiero : Este riesgo surge debido a que la deuda tiene prioridad sobre el patrimonio (puesto que constituye un pasivo exigible, mientras que el patrimonio es un pasivo no exigible)

Teniendo esto en mente, podemos fundamentar por qué el *beta patrimonial* en el modelo Rubinstein es de la forma:

$$\beta_p^{c/d} = \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P}\right) \cdot \beta_p^{s/d} - (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P} \beta_d$$

La deuda es riesgosa, ya que tiene incluido la posibilidad de impago de esta, por lo tanto los bonistas asumen **parte de los costos operacionales** y lo traducen en una mayor tasa exigida para la empresa, no obstante el *beta patrimonial* también incluye este efecto traduciendo en un descuento puesto de que ahora dicho riesgo se distribuye entre accionistas y bonistas.

- c) Muestre una manera de estimar el costo de capital apalancado de una firma y comente la forma de identificar si pertenece o no al modelo Rubinstein.

Respuesta

Una manera de obtener el costo de capital apalancado es estimando vía MCO la siguiente regresión:

$$r_{accion,t} = \alpha + r_{mercado,t} \cdot \beta_{accion} + \varepsilon_t$$

En donde:

- $r_{accion,t}$: Es el retorno histórico de la acción en exceso a la tasa libre de riesgo de la empresa en el tiempo t.
- $r_{mercado,t}$: Es una serie histórica de los retornos de mercado en exceso a la tasa libre de riesgo.
- β_{accion} : Representa el *beta* patrimonial desapalancado/apalancado de la empresa, dependiendo si esta tiene deuda o no.

Como *priory* para el reotorno del mercado uno puede usar algún índice, como el IPSA o IGPA para el caso nacional, o el S&P 500 caso de Estados Unidos, para el retorno de la tasa libre de riesgo un puede utilizar los *treasury bill*.

Para ver si el *beta* que nos entrega es por Hamada o Rubinstein, lo que debemos ver es el retorno promedio geométrico de las tasas que cuenta la empresa y ver si es distinta a la tasa libre de riesgo que usamos como *output* (en el caso que la diferencia sea insignificante se puede realizar un test de media y comparar su significancia estadística). Teniendo esto encontraremos lo siguiente como *output*:

Nombre variable dependiente	Valor del coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Significancia estadística	Intervalo de confianza	
Nombre variable independiente	Número	Número	Número	Número	Cuota inferior	Cuota Superior
Constante	Número	Número	Número	Número	Cuota inferior	Cuota Superior

Matemático 1

La empresa **La vaquita** es una empresa dedicada principalmente a la exportación de quesos y leches. Actualmente, es una empresa consolidada en el mercado en busca de nuevos horizontes. Al 30 de Junio de 2022, la empresa posee 1.800.000.000 de acciones comunes, con un precio de \$80.000 c/u.

La empresa tiene asociado un beta de la acción de 1,2 y su presencia bursátil durante los últimos 4 años nunca ha sido menor a un 92 %, la empresa se ha propuesto un estructura de capital 50 % deuda y 50 % patrimonio.

El pasivo exigible actual de la empresa se compone de bonos a largo plazo, que a Junio de 2020 se han transado un 99 % de su valor par, este valor ha determinado una **TIR** de 5,5 %. La empresa no posee deuda bancaria. A continuación, se entrega el detalle de los pasivos de la empresa al 30 de Junio de 2022:

Pasivos Corrientes	
Otros pasivos financieros corrientes	\$250.000
Cuentas comerciales y otras cuentas corrientes por pagar	\$456.789
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	\$345
Otras provisiones a corto plazo	\$133.490
Otros pasivos no financieros corrientes	\$555.555
Pasivos Corrientes Totales	\$1.396.179
Pasivos no corrientes	
Otros pasivos financieros no corrientes	\$4.375.000
Pasivos por impuestos diferidos	\$625.000
Total de pasivos no corrientes	\$5.000.000
Total pasivos	\$6.396.179

Cuadro 1: Pasivos de Empresa La Vaquita al 30 de Junio del 2022 (en miles de UF)

Oportunidades de inversión

A la administración se le presenta la oportunidad de adquirir una empresa llamada "Leches Amanda", la cual se encuentra en el mismo rubro de la compañía **La vaquita**, para lo cual la administración ha hecho proyecciones de los flujos operacionales de este nuevo negocio, indicando que el tipo de operación y los márgenes son muy similares a la exportación de quesos y leches.

Adicionalmente, la gerencia ha estimado los niveles de inversión necesarios indicando de que el riesgo asociado a este nuevo negocio es similar al que actualmente posee **La vaquita**, sin embargo, recomienda que la inversión se financie con un 25 % de deuda financiera y el 75 % restante con recursos propios de la empresa (utilidades retenidas). La inversión se realizará a fines de 2022 y la operación comenzará en Enero de 2023.

A continuación, se presenta los flujos de caja totales (después de impuestos) proyectados para cada proyecto:

	2022	2023	2024	2025	2026	2027-∞
Leches Amanda	-\$10.000	\$5.000	\$6.000	\$12.000	\$15.000	\$20.000

Cuadro 2: Flujos de caja después de impuestos proyectados (en miles de UF)

Además, se le solicita a la consultada Gpartners datos relevantes para la evaluación del proyectos, entregando lo siguiente:

	Bonos BC 10 años	Bonos BC 30 años
Fecha	Tasa de Interés	Tasa de interés
23-Junio-22	1,6 %	1,82 %
27-Junio-22	1,55 %	1,83 %
28-Junio-22	1,45 %	1,84 %
29-Junio-22	1,35 %	1,93 %

Cuadro 3: Bonos del Banco Central de la República en Unidades de Fomento

El premio por riesgo de mercado se ha estimado en un 6,6 % real anual. El valor de la UF al 30 de junio es \$32.000(aprox). Además considere la siguiente tabla de impuestos corporativos:

2021	2022	2023-00
25 %	25,5 %	27 %

Cuadro 4: Tasa de impuestos corporativos proyectadas

Se le pide evaluar el proyecto, para lo cual considere que está evaluando al 30 de Junio de 2022.

Respuesta

Lo primero que debemos reconocer son los tipos de datos, lo primero que conocemos es la cantidad de acciones que presenta La vaquita en el mercado y su precio en CLP. Con esto podemos obtener su patrimonio a valor de mercado:

$$Pat_{\text{La vaquita}} = P \times acc. \cdot n = \$80.000 \cdot 1.800.000.000 = \$144.000.000(MM)$$

Sin embargo, los estados financieros están en UF, por lo tanto debemos hacer la conversión, la cual será (teniendo en cuenta que al 30 de junio del 2022 la UF es \$32.000):

$$Pat_{\text{La vaquita}} = \frac{\$144.000.000}{\$32.000} = \$4.500.000 UF(Miles)$$

Además, necesitamos un *proxy* de la deuda lo cual obtendremos de los estados financieros, sin embargo es importante recordar de que nuestra evaluación es **financiera** por lo tanto utilizaremos 2 cuentas:

$$Deuda = \text{Otros pasivos financieros corrientes} + \text{Otros pasivos financieros no corrientes}$$

$$\rightarrow Deuda = \$250.000 + \$4.375.000 = \$4.625.000 UF(Miles)$$

Sin embargo, esta deuda se transa un 99 % sobre la par, por lo tanto:

$$\rightarrow Deuda = \$4.625.000 \cdot 99 \% = \$4.578.750 UF(Miles)$$

De esta manera el ratio deuda/patrimonio de La vaquita al 30 de junio es de:

$$\frac{Deuda}{Patrimonio} = \frac{D}{P} = \frac{\$4.578.750}{\$4.500.000} = 1,02$$

Otra cosa que nos sale de enunciado es que el tipo de operación y los márgenes son similares, pero que además el **riesgo asociado** lo es, teniendo esto en consideración podemos usar lo siguiente al momento de evaluar el proyecto **Leches Amanda**:

- $K_b = TIR = 5,5 \%$
- $\beta_{c/d}(\text{referencial}) = 1,2$

Ahora nos interesa estimar el riesgo del negocio, para lo cual debemos ver primero si utilizaremos Hamada o Rubinstein para medirlo, estos datos los sacaremos explícitamente de lo que nos entrega la consultora.

Si vemos el proyecto, tenemos de que este tiene una duración de más de 30 años y a inversión se realiza a fines de año, por lo que la tasa que nos interesa es la que tiene más tiempo, en este caso el 1,93 % que representa los bonos del Banco Central a 30 años desde el 29 de Junio de 2022, la cual utilizaremos como nuestra **tasa libre de riesgo**, además por enunciado conocemos el premio por riesgo de mercado, que es un 6,6 %. Utilizando estos datos, nos interesa conocer el riesgo asociado a la deuda, el cuál se construye de la forma:

$$k_b = r_f + PRM \cdot \beta_d \longrightarrow \beta_d = \frac{k_b - r_f}{PRM}$$

Reemplazando los datos tendremos de que:

$$\beta_d = \frac{5,5 \% - 1,93 \%}{6,6 \%} = 0,5409$$

Utilizando el $\beta_{c/d}$ de referencia podemos obtener el $\beta_{s/d}$ para después evaluar el riesgo del proyecto con la estructura deuda/capital propuesta por la administración, para lo cual tenemos que recordar de que por Rubinstein este será del estilo:

$$\beta_{c/d} = \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P}\right) \beta_{s/d} - (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P} \cdot \beta_d$$

En donde utilizaremos la estructura de deuda/patrimonio referencial, pero nos falta la tasa de impuestos corporativos, para lo cual utilizaremos el promedio entre la tasa de impuestos corporativos del 2021 y la de 2022, por lo tanto:

$$t_c = \frac{25 \% + 25,5 \%}{2} = 25,25 \%$$

Teniendo esto llegamos a lo siguiente:

$$1,2 = (1 + (1 - 25,25 \%) \cdot 1,02) \beta_{s/d} - (1 - 25,25 \%) \cdot 1,02 \cdot 0,5409$$

$$\longrightarrow 1,2 = 1,76 \cdot \beta_{s/d} - 0,4114 \longrightarrow \beta_{s/d} = \frac{1,2 + 0,4114}{1,76} = 0,915$$

Con este $\beta_{s/d}$ podemos evaluar el riesgo del negocio para Leches Amanda, utilizando la estructura propuesta por la gerencia (25 % deuda , 75 % patrimonio) llegando a:

$$\begin{aligned} \beta_{c/d} &= \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P}\right) \beta_{s/d} - (1 - t_c) \cdot \frac{D}{P} \cdot \beta_d \\ &= \left(1 + (1 - 25,25 \%) \cdot \frac{25 \%}{75 \%}\right) \cdot 0,915 - (1 - 25,25 \%) \cdot \frac{25 \%}{75 \%} \cdot 0,5409 \\ &= 1,1433 - 0,1347 = 1,008 \end{aligned}$$

Nosotros con el riesgo de la empresa apalancada, podemos hacer uso de la definición de K_p para encontrar el rendimiento que le exigen los accionistas al negocio, para lo cual debemos recordar de que:

$$\mathbb{E}(K_p) = r_f + PRM \cdot \beta_{c/d} = 1,93 \% + 6,6 \% \cdot 1,008 = 8,59 \%$$

Con esta tasa, podemos encontrar el WACC con el que debemos descontar el proyecto el cual se escribe de la forma:

$$\begin{aligned} K_{wacc} &= \frac{P}{P+B} \cdot K_p + \frac{B}{P+B} \cdot (1 - t_c) \cdot K_B \\ &= 25\% \cdot 8,59\% + 75\% \cdot (1 - 25,25\%) \cdot 5,5\% \end{aligned}$$

$$\therefore K_{wacc} = 7,47\%$$

De esta manera podemos descontar los flujos del proyecto, cuyo VAN para el 31 de diciembre del 2022 vendrá dado por:

$$VAN = -\$10.000 + \frac{\$5.000}{1 + 7,47\%} + \frac{\$6.000}{(1 + 7,47\%)^2} + \frac{\$12.000}{(1 + 7,47\%)^3} + \frac{\$15.000}{(1 + 7,47\%)^4} + \frac{\$20.000}{7,47\%} \cdot \frac{1}{(1 + 7,47\%)^4}$$

$$\therefore VAN_{31/12/2022} = \$221.549$$

Sin embargo, esto está a fin de año una aproximación para traerlo a mitad de año será:

$$VAN_{31/06/2022} = \frac{VAN_{31/12/2022}}{(1 + r_{wacc})^{0,5}} = \$213.713$$

Por lo tanto, al presentar $VAN > 0$ el proyecto Leches Amanda se acepta.