



El coste del capital

© Juan Mascareñas

Universidad Complutense de Madrid

Versión inicial: mayo 1990 - Última versión: **abril 2001**

1. Introducción, 1
2. El concepto de coste del capital, 3
3. Los factores que determinan el coste del capital, 5
4. Los supuestos básicos del modelo del coste del capital, 7
5. Los tipos de recursos financieros, 10
6. La determinación del coste de cada fuente financiera, 11
7. El coste de los recursos financieros ajenos, 12
8. El coste de las acciones preferentes, 16
9. El coste de las acciones ordinarias, 17
10. El cálculo del coste del capital medio ponderado, 25

1. Introducción

Las personas y las empresas se enfrentan continuamente con la decisión de dónde invertir las rentas de que disponen con el objetivo de conseguir el mayor rendimiento posible al menor riesgo. Para determinar qué activos son interesantes para adquirir y cuáles no, es decir, cuáles son más rentables y cuáles menos a igualdad de riesgo, los inversores necesitan un punto de referencia que les permita determinar cuando un proyecto de inversión genera una rentabilidad superior a dicha referencia y cuando no. Ese punto de referencia se denomina *tasa de rendimiento requerida*, que podríamos definir como el rendimiento mínimo exigido por un inversor para realizar una inversión determinada.

Si suponemos que conocemos las preferencias de cada individuo y las condiciones del mercado en el que nos movemos, cada inversor establecerá una tasa de rendimiento esperada para cada activo que pretenda adquirir. Entendiendo por *rendimiento esperado*, el que el inversor en cuestión espera recibir a cambio de correr el riesgo de realizar una inversión determinada. Así que si el rendimiento esperado de un activo es inferior a la tasa de rendimiento requerida para invertir en el mismo se desechará su adquisición, mientras que si se espera que ciertos activos proporcionen un rendimiento superior al requerido querrá decir que su adquisición aumentará la riqueza del inversor.

Así, por ejemplo, supongamos que nos planteamos la inversión consistente en adquirir un apartamento en Madrid, con objeto de alquilarlo y posteriormente revenderlo transcurridos cinco años, llegando a la conclusión de que el rendimiento esperado es del 10%. Mientras que según nuestras estimaciones el rendimiento mínimo exigido a

una inversión con un riesgo semejante sería del 12%. Como parece lógico renunciaríamos a la adquisición del apartamento.

Veamos otro ejemplo algo más sofisticado de cara a comprender el concepto de tasa de rendimiento requerida: Al final del año pasado la empresa toledana Dulnea S.L. que fabrica piezas de cerámica y que tiene diez socios, presentaba el Balance de Situación resumido (cifras en euros), que aparece en la tabla 1.

ACTIVO		PASIVO	
Activo Fijo	700.000	Fondos Propios	600.000
Activo Circulante	400.000	Préstamo a medio plazo	200.000
		Pasivo Circulante	200.000
		Beneficios	100.000
	1.100.000		1.100.000

Tabla 1. Balance de Situación de Dulnea

Los beneficios obtenidos por Dulnea, después de pagar los intereses del préstamo y los impuestos, fueron de 100.000 euros. El Consejo de administración de la misma, que estaba formado por los diez socios, se planteó la disyuntiva de si repartir todo el beneficio o sólo repartir 25.000 euros dejando el resto en la empresa. Si se optaba por esta última vía con estos 75.000 euros se podían hacer dos cosas:

- a) Invertir dicho dinero en bonos del Estado a 3 años a un tipo de interés del 5% anual. Inversión que se considera sin riesgo.
- b) Invertir los 75.000 euros en la adquisición de un horno nuevo y el local respectivo, que estarían situados en la provincia de Badajoz lo que costaría un total de 225.000 euros. Los 150.000 restantes serían financiados mediante un préstamo bancario a tres años al 8% de interés nominal anual.

La primera opción no admite dudas, la tasa de rendimiento requerida de una inversión en bonos del Estado es el 5%. Ello es así porque no hay otra inversión sin riesgo que extendiéndose a lo largo de tres años proporcione más de un 5% de rendimiento.

La tasa de rendimiento requerida de la segunda opción es algo más compleja. Para empezar el banco exigirá un 8% anualmente (que después de deducir la desgravación fiscal de los intereses pagados al banco y de tener en cuenta las comisiones queda reducido a un 5,31% anual efectivo) por poner dos tercios del dinero necesario para realizar la nueva inversión. Mientras que los socios requerirán, al menos, el mismo rendi-

miento que obtenían antes, un 16,67%¹, debido a que la inversión era semejante al negocio de la empresa en cuanto al riesgo soportado.

En resumen, como el banco exigía realmente un 5,31% sobre los dos tercios del dinero necesario para la inversión en Badajoz y los socios querían un 16,67% por el tercio que ellos ponían, la tasa de rendimiento requerida para dicha inversión sería del: $5,31\% \times 2/3 + 16,67\% \times 1/3 = 9,1\%$. De tal manera que el rendimiento esperado de la puesta en marcha de la fábrica deberá ser mayor que el 9,1% para que la inversión sea interesante; en caso contrario, sería mejor recibir un 5% sin riesgo invirtiendo en los bonos del Estado o repartir los 75.000 euros entre los socios.

2. El concepto de coste del capital

El director de una empresa, que es la persona que corre con la responsabilidad de escoger entre los posibles proyectos de inversión aquellos que sean los más rentables para sus propietarios, necesitará un punto de referencia similar al comentado en los párrafos precedentes con objeto de obtener una rentabilidad mínima a conseguir.

Ese punto de referencia, es decir, esa mínima tasa de rendimiento requerida por la empresa, recibe el nombre de *coste del capital* (o, también, “coste de oportunidad del capital”). Este indica aquella mínima tasa de rendimiento que permite a la empresa hacer frente al coste de los recursos financieros necesarios para acometer la inversión; pues de otra forma nadie estaría dispuesto a suscribir sus obligaciones o sus acciones (recuérdese el caso de Dulnea que acabamos de comentar).

Esto es, el coste del capital es la tasa de rendimiento interno que una empresa deberá pagar a los inversores para incitarles a arriesgar su dinero en la compra de los títulos emitidos por ella (acciones ordinarias, acciones preferentes, obligaciones, préstamos, etc.). O dicho de otra forma, *es la mínima tasa de rentabilidad a la que deberá remunerar a las diversas fuentes financieras que componen su pasivo, con objeto de mantener a sus inversores satisfechos evitando, al mismo tiempo, que descienda el valor de mercado de sus acciones*. Es por esto por lo que dicha tasa será, a su vez, el tope mínimo de rentabilidad que la compañía deberá exigir a su inversiones (en el caso de Dulnea, el banco le exigía un 5,31% a cambio de concederle el préstamo, y los socios tenían un coste de oportunidad del 16,67%, todo lo cual implicaba un coste del capital de la inversión en Badajoz del 9,1%).

Es fácil comprender que tanto los acreedores como los accionistas de la empresa deban ser compensados por el coste de oportunidad de invertir sus fondos en un negocio

¹ El rendimiento de los socios (*rendimiento financiero*) se calcula dividiendo el beneficio después de intereses e impuestos, 100.000 euros, entre el valor de los fondos propios, 600.000 euros. Resultado el 16,67%.

en particular en lugar de en otros con un riesgo equivalente. Por ello, el coste del capital es la tasa de rentabilidad que la empresa deberá conseguir con objeto de satisfacer a los accionistas y acreedores por el nivel de riesgo que corren.

El coste del capital es uno de los factores principales de la determinación del valor de la empresa al ser utilizado como la tasa de descuento que actualiza la corriente de flujos de caja que la compañía promete generar. Por tanto, un riesgo alto implica un coste del capital alto, es decir, una mayor tasa de descuento y, por ende, una baja valoración de los títulos de la empresa (lo contrario ocurriría si el riesgo es bajo). Y dado que la emisión de estos títulos es la encargada de proporcionar la financiación necesaria para acometer la inversión, el coste de dichos recursos financieros aumentará cuando el valor de dichos títulos sea bajo, y descenderá cuando el valor de éstos aumente.

Si la empresa consigue una rentabilidad sobre sus inversiones suficiente para remunerar a sus fuentes financieras es de esperar que el precio de mercado de sus acciones se mantenga inalterado. Ahora bien, si la rentabilidad de sus inversiones supera al coste de los recursos financieros empleados en ellas, el precio de las acciones ascendería en el mercado; por el contrario, si dicho coste fuese mayor que el rendimiento esperado del proyecto y, aún así, éste se acometiese (lo que sin duda sería un error) el valor de mercado de las acciones descendería reflejando la pérdida asociada a esa mala decisión de inversión.

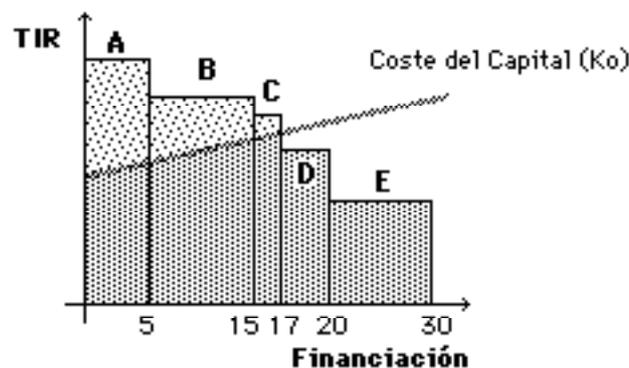


Figura 1. Tasa Interna de Rendimiento (TIR) de las inversiones, coste del capital de la empresa y tamaño de la financiación

En la figura 1 se muestra una empresa hipotética que se plantea acometer cinco proyectos de igual grado de riesgo que han sido jerarquizados según su tasa interna de rendimiento (TIR) de mayor a menor. Como se aprecia cada proyecto de inversión implica un volumen distinto de financiación. Sólo los proyectos A, B y C tienen un rendimiento esperado superior a la tasa de rendimiento requerida o coste del capital (que se suele representar por k_0), mientras que los proyectos D y E no superan el suelo mínimo de rentabilidad exigida. Por tanto, sólo los tres primeros proyectos serán capaces de añadir valor a la empresa.

Resumiendo, cada tipo de recursos financieros (deuda, acciones preferentes y ordinarias) deberían ser incorporados en el coste del capital de la empresa con la importancia relativa que ellos tienen en el total de la financiación de la empresa. Nuevamente recordemos el caso de Dulnea y cómo el coste del capital del 9,1% ha surgido de una media ponderada de los costes individuales del préstamo y de los beneficios retenidos.

2.1 La importancia de conocer el coste del capital

Las razones que avalan la importancia de conocer el coste del capital de una empresa son tres:

- 1ª. La maximización del valor de la empresa que todo buen directivo deberá perseguir implica la minimización del coste de los factores, incluido el del capital financiero. Y para poder minimizar éste último, es necesario saber cómo estimarlo.
- 2ª. El análisis de los proyectos de inversión requiere conocer cuál es el coste del capital de la empresa con objeto de acometer las inversiones adecuadas.
- 3ª. Otros tipos de decisiones, incluidas las relacionadas con el *leasing*, la refinanciación de la deuda, y la gestión del fondo de rotación de la empresa, también requieren conocer el valor del coste del capital.

La estimación del coste del capital se hace más fácil en la teoría que en la práctica, por ello acometeremos el estudio de la misma siguiendo una serie de pasos:

- 1º. Los factores que determinan el coste del capital
- 2º. Los supuestos básicos del modelo del coste del capital
- 3º. Los tipos de recursos financieros
- 4º. La determinación del coste de cada fuente financiera
- 5º. El cálculo del coste del capital medio ponderado.

3. Los factores que determinan el coste del capital

A continuación vamos a ver los principales factores que inciden en el tamaño del coste del capital de una empresa. Son cuatro: las condiciones económicas, las condiciones del mercado, las condiciones financieras y operativas de la empresa, y la cantidad de financiación necesaria para realizar las nuevas inversiones. Aunque todos ellos podríamos re-

sumirlos diciendo que el coste del capital de la empresa es función de la oferta y demanda de dinero, y del riesgo de la empresa.

1. Las condiciones económicas.

Este factor determina la demanda y la oferta de capital, así como el nivel esperado de inflación. Esta variable económica viene reflejada en el tipo de interés sin riesgo (como el rendimiento de las emisiones a corto plazo realizadas por el Estado) dado que éste se compone del tipo de interés real pagado por el Estado y de la tasa de inflación esperada. Cuando varía la demanda de dinero con relación a la oferta, los inversores alteran su tasa de rendimiento requerida. Así, si se produce un aumento de la demanda sin que la oferta reaccione proporcionalmente, los inversores aumentarán su rendimiento requerido. El mismo efecto se producirá si se espera un aumento de la inflación. Por el contrario, si aumenta la oferta monetaria o se espera un descenso del nivel general de precios, se producirá un descenso del rendimiento requerido en cada proyecto de inversión.

2. Las condiciones del mercado.

Cuando el riesgo del proyecto aumenta el inversor exigirá una mayor tasa de rendimiento requerida, haciendo lo contrario en el caso de que aquél descendiese. A la diferencia entre el rendimiento requerido de un proyecto de inversión con riesgo y al de otro idéntico pero carente de éste se le denomina *prima de riesgo*, por ello cuanto mayor sea el riesgo mayor será dicha prima y viceversa.

Si, además, el activo (acción, obligación, etc.) es difícilmente revendible porque el mercado para el mismo es bastante estrecho (también podríamos decir que el activo en cuestión es poco líquido) existirá una importante *prima de liquidez* que aumentará aún más el rendimiento mínimo exigido. Así, por ejemplo, cuando un inversor se plantea adquirir acciones de una empresa que no cotiza en Bolsa, o invertir su dinero en obras de arte, etc., tiene que ser consciente de lo poco líquidas que son este tipo de inversiones y que, por tanto, su prima de liquidez será importante.

Recuérdese, que cada vez que el rendimiento requerido aumenta el coste del capital de la empresa también lo hace.

3. Las condiciones financieras y operativas de la empresa.

El riesgo, o variabilidad del rendimiento, también procede de las decisiones realizadas en la empresa. El riesgo se divide en dos clases. Por un lado, el *riesgo económico*, que hace referencia a la variación del rendimiento del activo de la empresa y que depende de las decisiones de inversión de la empresa. Por otro lado, el *riesgo financiero*, que se refiere a la variación en el rendimiento obtenido por los accionistas ordinarios de la compañía como resultado de las decisiones de financiación (en cuanto al uso de la deu-

da y de las acciones preferentes). Cada vez que estos riesgos aumentan el rendimiento requerido también lo hace y, por ende, el coste del capital.

4. La cantidad de financiación.

Cuando las necesidades de financiación de la empresa aumentan, el coste del capital de la empresa varía debido a una serie de razones. Por ejemplo, cada vez que se emiten títulos hay que hacer frente a los denominados *costes de emisión* (o flotación), estos costes son menores cuanto mayor es el volumen de la emisión. También, si la empresa solicita un volumen de financiación realmente grande en comparación con el tamaño de la misma, los inversores dudarán de la capacidad de la directiva de absorber eficientemente esa gran cantidad de dinero lo que hará que aumente su rendimiento requerido y, por tanto, el coste del capital. Además, cuanto mayor volumen de acciones se emita mayor será el descenso del precio de las mismas en el mercado lo que redundará en un aumento del coste del capital.

Es preciso señalar sobre el tema del riesgo, que éste puede ser eliminable en algunos casos mediante una buena diversificación (a este tipo de riesgos se les denomina *riesgos específicos* o no sistemáticos como, por ejemplo, el riesgo económico, el riesgo de liquidez, el riesgo financiero, etc., puesto que todos ellos se pueden eliminar realizando una diversificación eficiente de nuestro dinero), mientras que en otros casos el riesgo no se podrá reducir más allá de un valor determinado² (a este tipo se les denomina *riesgos sistemáticos* como, por ejemplo, el riesgo de inflación, el riesgo de interés, etc.). Es importante esta diferenciación porque la prima de riesgo de un proyecto de inversión cualquiera sólo incorpora el riesgo sistemático al que está expuesto dicho proyecto y no su riesgo específico que se ha debido eliminar convenientemente a través de una buena diversificación.

4. Los supuestos básicos del modelo del coste del capital

Ya hemos hecho referencia anteriormente a las dificultades de calcular el coste del capital de una empresa en la práctica. Por ello con objeto de conseguir un valor aproximado nos vemos obligados a realizar algunos supuestos básicos que simplifiquen su cálculo. De no hacerlo así, la obtención del coste del capital sería tan tediosa que en muchos casos el coste de su cálculo superaría a los beneficios de conocerlo lo que, según lo explicado al comienzo de este capítulo, desaconsejaría totalmente su obtención.

² El riesgo sistemático sí se puede reducir e incluso eliminar totalmente, al menos en teoría, a través de su cobertura pero esto no afecta de momento a nuestra explicación.

4.1 Primer supuesto: El riesgo económico no varía.

Dado que el *riesgo económico* de una empresa se define como la posible variabilidad de los rendimientos de una inversión, el nivel de dicho riesgo viene determinado por la política de inversiones seguida por la directiva de la compañía. A su vez, tanto la tasa de rendimiento requerida sobre los títulos de una empresa como el coste del capital de la misma son una función del riesgo económico, puesto que si éste último variase cambiarían también las otras dos variables. Y habida cuenta de lo difícil que resulta averiguar qué parte de la variación del coste del capital se debe a alteraciones en el riesgo económico, supondremos que cualquier inversión cuyo análisis estemos considerando no alterará significativamente dicho riesgo.

Concretando, el coste del capital es un criterio de inversión apropiado sólo para aquellos proyectos de inversión que tienen un riesgo económico similar al de los activos existentes en la empresa (recuérdese cómo en la inversión de Dulnea los socios suponían que tenía el mismo riesgo que el negocio original).

4.2 Segundo supuesto: La estructura de capital no varía.

El *riesgo financiero* fue definido anteriormente como el riesgo adicional que tienen los accionistas ordinarios como resultado de la decisión de financiar los proyectos de inversión mediante deuda y/o acciones preferentes. De tal manera que cuando el *coeficiente de endeudamiento* (relación entre recursos ajenos a medio-largo plazo y recursos propios) aumenta, también asciende la posibilidad de que la empresa sea incapaz de hacer frente al servicio de la deuda y ello se refleja en un incremento del riesgo financiero y, por tanto, de la tasa de rendimiento requerida por los inversores en las diferentes fuentes financieras de la empresa (véase el diagrama causal de la figura 2, dónde los signos "+" indican una relación causa-efecto directa y los signos "-" una relación inversa).

Así, pues, el coste de las diferentes fuentes financieras es función de la estructura de capital de la empresa; por tanto, los datos utilizados en el cálculo de dicho coste serán válidos siempre que la directiva continúe utilizando la misma composición de dicha estructura de capital. Así, por ejemplo, si la estructura actual es de 40% de recursos propios y 60% de recursos ajenos, con vistas a la utilización del modelo del coste del capital, supondremos que dichas proporciones se van a mantener indefinidamente. No importa que durante algún tiempo la estructura real no coincida con dichas cifras, porque la idea es que a la larga (o en promedio) esa estructura idónea permanece constante.

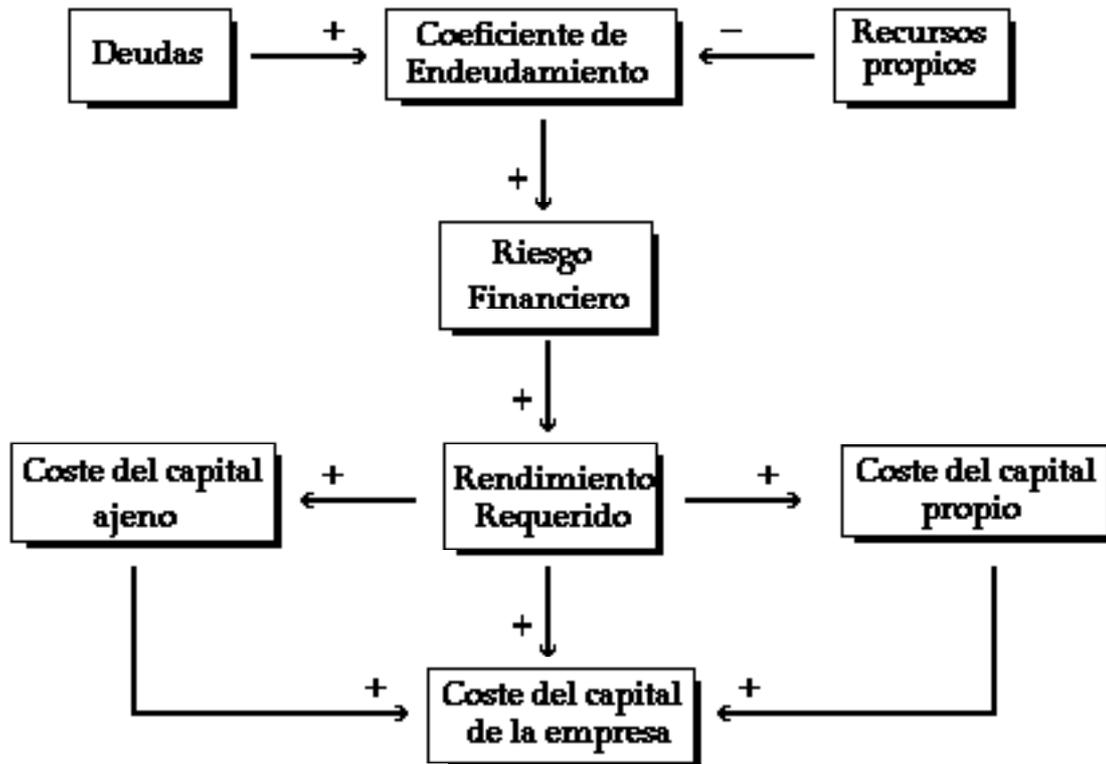


Fig. 2

4.3 Tercer supuesto: La política de dividendos no varía.

Con objeto de simplificar el cálculo del coste del capital de una empresa se supone que los dividendos aumentan indefinidamente a una tasa anual constante. Dicho crecimiento se supone que es función de la capacidad generadora de beneficios de la empresa y no de un aumento de la *tasa de reparto* de beneficios. Todo lo cual implica la suposición de que dicha tasa de reparto, que es el reflejo de la política de dividendos, se mantendrá inalterada a lo largo del tiempo.

Como los tres supuestos anteriores son bastante restrictivos, la directiva de la empresa deberá estar alerta sobre los mismos al calcular el coste del capital de la compañía. Por ello, en la práctica, el director financiero deberá utilizar un rango de posibles valores del coste del capital más bien que uno sólo. Así, podríamos referirnos a un coste del capital que se mueve en un rango del 12-14%. Aunque en los párrafos siguientes siempre nos referiremos a un valor concreto y único del coste del capital.

5. Los tipos de recursos financieros

Nuestro objetivo es estimar el coste del capital de la empresa, o más exactamente, el *coste del capital medio ponderado*, puesto que engloba los costes individuales de cada una de las fuentes financieras de la empresa ponderados por el peso que cada una tiene en el total de la financiación de la misma. Luego, lo primero que tenemos que decidir es cuáles van a ser dichas fuentes financieras.

Para empezar nos referiremos a las fuentes financieras a corto plazo: efectos comerciales a pagar, proveedores, acreedores, sueldos y salarios, impuestos devengados, etc. Dichas fuentes surgen de operaciones normales de la empresa, de tal manera que si las ventas aumentan ellas aumentan también. Así, por ejemplo, si nuestra empresa realiza una inversión tendente a aumentar las ventas de un producto determinado, ello hará que aumenten también las deudas con los proveedores y los efectos a pagar, así como los impuestos devengados y otra serie de partidas del pasivo a corto plazo. Pero este aumento de los recursos financieros a corto plazo ha sido generado espontáneamente al haberse aumentado las ventas, por ello en el análisis del proyecto de inversión consistente en la mejora del producto, sólo deberemos tener en cuenta las fuentes financieras necesarias para la mejora del mismo y no las que espontáneamente se generen con posterioridad. Todo lo cual nos lleva a decir que los recursos financieros a corto plazo no deberán ser incluidos en el cálculo del coste del capital de la empresa.

Sólo nos interesarán, pues, los recursos financieros necesarios para acometer la inversión más los necesarios para financiar el incremento del fondo de rotación que dicha inversión puede provocar. Todos esos recursos financieros lo serán a medio-largo plazo, por ello, sólo utilizaremos para el cálculo del coste del capital medio ponderado las deudas a medio-largo plazo, las acciones preferentes y las acciones ordinarias (en el caso de Dulnea el préstamo es una deuda a medio-largo plazo y los beneficios retenidos son similares a las acciones ordinarias como veremos más adelante).

Una excepción ocurre cuando la empresa utiliza deliberadamente recursos financieros a corto plazo (en especial préstamos a corto) para financiar inversiones a largo plazo. En ese caso, sí que deberemos incluir el coste de dicha deuda a corto como una parte del coste del capital. Por supuesto, si dicho uso no fuese algo común sino más bien casual no habría que incluirlo como parte del coste del capital de la empresa. En todo caso, es necesario decir que financiar una inversión a largo plazo ya sea en su totalidad, o sólo en parte, a través de recursos financieros a corto plazo es una política bastante arriesgada que podría poner en peligro no sólo la realización de la inversión sino también la vida de la propia empresa.

6. La determinación del coste de cada fuente financiera

Podemos dividir en tres pasos la obtención del coste del capital medio ponderado de la empresa:

- 1º. El cálculo del coste de cada fuente financiera individualmente considerada.
- 2º. La determinación del porcentaje de cada fuente financiera en el total de la financiación de las inversiones futuras
- 3º. El cálculo del coste medio ponderado

En este epígrafe comentaremos el primero de los pasos y para ello ya hemos establecido que los componentes principales de la financiación empresarial de cara al cálculo del coste del capital son las acciones ordinarias, las acciones preferentes y las deudas a largo plazo.

El objetivo es determinar la mínima tasa de rendimiento que la compañía deberá obtener en sus inversiones para satisfacer la tasa de rendimiento requerida de los inversores, es decir, para que la cotización de sus títulos en el mercado no descienda.

Para realizar este cálculo será necesario tener en cuenta los costes de emisión de los títulos que reducen la cantidad de dinero recibida por la empresa. También deberemos tener en consideración que todas las tasas de rendimiento requeridas deberán ser calculadas después de impuestos. Esto es así, debido a que si el objetivo perseguido es maximizar la riqueza del accionista ésta vendrá dada a través de los flujos de caja que recibe realmente lo que implica haber detrído el pago del impuesto sobre la renta de las sociedades.

Resumiendo, el *coste del capital* deberá ser consistente con el procedimiento de valoración de la empresa y con la definición de los flujos de caja que van a ser descontados, para ello deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Ser una media ponderada de los costes de todas las fuentes financieras de la empresa.
- b) Ser calculado después de impuestos, lo mismo que los flujos de caja prometidos por el proyecto de inversión.
- c) Utilizar tasas nominales de rendimiento construidas a partir de las tasas reales y la inflación esperada, debido a que los flujos de caja están expresados en términos nominales.
- d) Deberá estar ajustado al riesgo sistemático de cada proveedor de fondos, puesto que él esperará un rendimiento apropiado al riesgo que corre y que no puede eliminar mediante una diversificación eficiente.

- e) Las ponderaciones deberán calcularse a través de los valores de mercado de las diferentes fuentes financieras, puesto que sólo el mercado refleja el verdadero valor económico de cada una de ellas, no así la contabilidad de la empresa.
- f) Estar sujeto a variaciones a través del período de previsión de los flujos de caja, debido a las alteraciones que puedan ocurrir en el nivel esperado de inflación, en el riesgo sistemático y en la estructura de capital de la empresa.

En los epígrafes siguientes, vamos a estudiar cómo se calcula el coste de las principales fuentes financieras de la empresa, aunque anticiparemos que el coste efectivo para la empresa de cada una de ellas consistirá en averiguar la tasa de descuento que iguala lo efectivamente cobrado por la empresa, en el momento de emitir el título, con lo efectivamente pagado por la misma.

7. El coste de los recursos financieros ajenos

Los recursos financieros ajenos pueden provenir de muchas y diversas fuentes: deuda principal, deuda subordinada, deuda denominada en moneda extranjera, arrendamientos financieros, etc., así como de las diferentes variaciones sobre las mismas como, por ejemplo, que posean tipos de interés variable con tipos máximos (*cap*), o mínimos (*floor*), o ambos (*collars*) que existan acuerdos de permutas financieras (*swaps*), etc. Con objeto de no alargar demasiado esta exposición vamos a centrarnos en el estudio de la deuda clásica y más concretamente en el análisis de los bonos u obligaciones.

Para calcular la tasa de rendimiento requerida de una obligación, es decir, su rendimiento hasta el vencimiento, nos basaremos en la idea de que el valor teórico de cualquier activo está basado en el valor actualizado de los flujos de caja que promete generar en el futuro. Para calcular dicho rendimiento deberemos conocer el precio de mercado de la obligación en cuestión al día de hoy (P_0), lo que conseguiremos observando la última cotización del mismo en cualquier periódico financiero. También deberemos conocer cuáles van a ser sus pagos por intereses (el cupón, C_i), cuándo se van a producir (anualmente, semestralmente, etc.) y su precio de reembolso al final de su vida (P_n), todo lo cual vendrá señalado en el folleto explicativo de la emisión de los bonos. De esta manera el rendimiento hasta el vencimiento (r) vendrá dado por la siguiente expresión matemática:

$$P_0 = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n + P_n}{(1+r)^n}$$

Por ejemplo, supongamos que una obligación de Telefónica, cuyo nominal es de 100 euros proporciona el 8% de interés anual pagadero a fin de año y a la que le restan cinco años para llegar a su vencimiento o madurez, está valorada en el mercado a principios de año a 97,25 euros Su rendimiento desde dicho momento hasta su vencimiento se calculará igualando su precio de mercado a los flujos de caja (cupones y precio de reembolso) actualizados.

$$97,25 = \frac{8}{(1+r)} + \frac{8}{(1+r)^2} + \dots + \frac{108}{(1+r)^5}$$

despejando r obtendremos un valor de 8,7%.

Si en el ejemplo anterior los cupones se pagaran semestralmente en lugar de anualmente, es decir, 4 euros cada semestre, la tasa de rendimiento nominal anual (i) sería:

$$97,25 = \frac{4}{(1+\frac{i}{2})} + \frac{4}{(1+\frac{i}{2})^2} + \frac{4}{(1+\frac{i}{2})^3} + \dots + \frac{104}{(1+\frac{i}{2})^{10}}$$

despejando $i/2$ obtendremos un valor del tipo de rendimiento semestral del 4,345% lo que corresponde a un tipo de rendimiento nominal anual (i) del 8,69%, cuyo valor efectivo (r) es igual a $(1,04345)^2 - 1 = 8,879\%$.

Si usted carece de una calculadora financiera que le permita obtener con exactitud el rendimiento de una emisión de bonos puede utilizar la fórmula aproximada siguiente:

$$k_i = \frac{I + \frac{N - M}{n}}{\frac{N + M}{2}}$$

dónde k_i indica el coste de las obligaciones, I es el valor del cupón, N el valor nominal del bono, M el valor de mercado y n el plazo de vida que le queda. Así, por ejemplo, en la obligación de Telefónica tendríamos los siguientes valores:

$$k_i = \frac{I + \frac{N - M}{n}}{\frac{N + M}{2}} = \frac{8 + \frac{100 - 97,25}{5}}{\frac{100 + 97,25}{2}} = 8,67\%$$

que como se ve es un valor muy próximo al exacto del 8,7%.

Antes de continuar se hace necesario dejar clara una idea que subyace en el cálculo del coste de las deudas. Cuando usted analiza dicho coste está suponiendo que va a necesitar financiación ajena para una posible inversión futura y, por tanto, quiere saber el rendimiento mínimo que el mercado desea obtener para adquirir dicha emisión. Para ello nada mejor que calcular el rendimiento de una emisión de obligaciones que sea lo más semejante posible a la que pretendemos realizar (semejante en plazo y en riesgo). Esto es lo que hemos realizado en los párrafos anteriores, de tal manera que si nuestra empresa tuviese un riesgo similar al de Telefónica y quisiéramos emitir bonos a cinco años, sabríamos que el rendimiento que el mercado desea es del 8,7%. A este rendimiento habría que añadirle el coste de emitir dichos bonos. Por ejemplo, supongamos que equivale a 30 puntos básicos anuales, ello representaría un coste total para la empresa del 9% (o lo que es lo mismo, de cada 100 euros emitidos 1,176 irían a parar al banco de inversión que asesora³ en la emisión). Así, que si se necesita financiar mediante obligaciones a cinco años un total de un millón de euros, no bastará con emitir 10.000 obligaciones de 100 euros de nominal al 8,7% de interés puesto que sólo se recaudarían 988.240 euros (el resto se lo quedaría el banco de inversión). Deberemos emitir:

$$X \times (100 - 1,176) = 1.000.000 \rightarrow X = 10.119 \text{ obligaciones}$$

esas 119 obligaciones extras (11.900 euros en valor) son para pagar al banco de inversión su minuta.

Otra forma de calcular el coste de las obligaciones sin dar tantas vueltas, consiste en detracer el coste de emisión de una obligación nueva del precio de mercado del título tomado como referencia (las obligaciones de Telefónica, en nuestro ejemplo). El valor de r es, nuevamente, del 9%:

$$97,25 - 1,176 = \frac{8}{(1+r)} + \frac{8}{(1+r)^2} + \dots + \frac{108}{(1+r)^5}$$

³ El banco de inversión se encarga de preparar un prospecto y buscar a los inversores a través de su propia red de distribución, por lo que cobra una comisión. Si, además, asegurase la colocación de los bonos cobraría otra comisión adicional que le compensase por el riesgo que corre.

El valor de 1,176 euros surge de actualizar al 8,7% cinco pagos iguales de 0,3 euros anuales.

El coste de las diferentes clases de deuda que tenga la empresa vendrá dado por el tipo de interés pagado a cada clase después de haber deducido los intereses de la base imponible del impuesto sobre la renta de las sociedades (si la empresa tiene beneficios). Como ya dijimos anteriormente, para ser consecuentes con la idea del coste de oportunidad, dicho tipo de interés deberá ser en realidad el tipo de mercado pagado actualmente a emisiones de deuda del mismo grado de riesgo y vencimiento. Así que si el tipo de interés del mercado de una clase de deuda cualquiera antes de impuestos es k_i y t es el tipo impositivo, el coste real de las deudas (k'_i) para la empresa vendrá dado por:

$$k'_i = k_i \times (1 - t)$$

Así, por ejemplo, si el coste nominal de las obligaciones a cinco años anteriormente analizadas fuese del 9% y el tipo impositivo fuese del 35% el verdadero coste para la empresa de dicha emisión sería:

$$0,09 \times (1 - 0,35) = 0,0585 = 5,85\%$$

por supuesto, este sería el coste de esta emisión calculado después de impuestos, siempre que dicha empresa tuviese beneficios y pudiera incluir como gasto fiscal el pago de intereses. Si tuviese pérdidas el coste total sería del 9%.

Lo mismo podríamos decir en el caso de una pequeña o mediana empresa que tuviese que pedir un préstamo bancario (ya que la emisión de obligaciones sería muy difícil, cuando no imposible, para ella). Una vez que el banco le exponga sus condiciones calcularíamos el tipo de rendimiento efectivo del préstamo y obtendríamos su valor después de impuestos. Así, por ejemplo, en el caso de Dulnea el banco le cobra un interés anual del 8% más, por ejemplo, una comisión inicial del 0,5% sobre el nominal. Esta última equivale a pagar una comisión anual del 0,169%. Por tanto, el coste anual para Dulnea antes de impuestos de dicho préstamo es del 8,169%, que se convertiría en un 5,31% por el ahorro de impuestos proveniente de la desgravación fiscal de los intereses del préstamo ($= 0,08169 \times [1-0,35]$).

8. El coste de las acciones preferentes

El objetivo consiste en encontrar la tasa de rendimiento que debe ser obtenida por los inversores que adquieren acciones preferentes de la empresa para igualar su tasa de rendimiento requerida, evitando con ello, que descienda el precio de dichos títulos en el mercado.

Las *acciones preferentes o privilegiadas* (llamadas así porque sus propietarios tienen preferencia, tanto a la hora de cobrar sus dividendos como en el momento de la liquidación de la compañía, con respecto al resto de los accionistas) son un tipo de títulos que se encuentran "a caballo" entre las obligaciones y las acciones ordinarias. Se parecen a las primeras en cuanto que pagan un dividendo constante, mientras que son semejantes a las segundas en cuanto que el dividendo no es deducible fiscalmente, no es obligatorio pagarlo si hay pérdidas y en que su vida "a priori" es ilimitada (aunque algunas emisiones pueden ser amortizadas anticipadamente).

La cantidad pagada en concepto de dividendos suele ser constante y se paga previamente al pago de dividendos a los accionistas ordinarios, de tal manera que podría ocurrir que los accionistas preferentes cobrasen y los ordinarios no. Además, en la mayoría de los casos, si durante algún tiempo los accionistas preferentes no hubiesen cobrado sus dividendos porque la empresa había tenido pérdidas, cuando vuelva a tener beneficios deberá pagar un dividendo acumulativo a dicho tipo de accionistas.

Su coste vendrá dado por la relación existente entre el dividendo a pagar a la acción preferente y el precio de mercado de dicha acción. A éste último habrá que restarle los costes de emisión. Así, por ejemplo, si una empresa emitió acciones preferentes con un valor de 50 euros a las que promete pagar un dividendo del 10% y cuyo precio de mercado es de 47 euros el coste de una nueva emisión sería el siguiente sabiendo que el banco cobra un 2% del valor nominal en concepto de gastos de emisión.

$$k_p = \frac{5}{47 - 1} = 10,87\%$$

mientras que la tasa de rendimiento requerida por los accionistas preferentes sería algo inferior: $5 \div 47 = 10,64\%$. Si el precio de mercado no estuviese disponible deberíamos utilizar los rendimientos de emisiones de una calidad semejante. El coste de las acciones preferentes es mayor que el de las deudas (puesto que tienen un riesgo mayor y sus dividendos no son deducibles fiscalmente) y menor que el de las acciones ordinarias (dado que su riesgo es menor).

9. El coste de las acciones ordinarias

Es la mínima tasa de rendimiento que la empresa ha de obtener sobre la parte de cada proyecto de inversión financiada con capital propio, a fin de conservar sin cambio la cotización de sus acciones.

De todos los costes de la financiación empresarial éste será el mayor debido a que es el que tiene un mayor riesgo asociado. No olvidemos que los propietarios de las acciones ordinarias además de tener derechos de voto, se reparten los beneficios y los riesgos asociados con la empresa, de tal manera que si ésta tuviese pérdidas ellos no recibirían nada a cambio de su inversión (e incluso el valor de mercado de sus acciones descendería). Por otra parte, aunque los accionistas no pueden perder más que su inversión original pueden obtener importantes rendimientos si los dividendos o el precio de sus acciones aumentan.

A la hora de que la empresa obtenga recursos financieros provenientes de sus propietarios se hace necesario distinguir dos vías por las que dicha financiación transcurre: La retención de beneficios y la ampliación de capital mediante la emisión de nuevas acciones. Seguidamente pasaremos a analizar el coste de ambos sistemas de captación de recursos financieros.

9.1 La retención de beneficios

Por pura lógica, si el objetivo de la empresa es maximizar la riqueza de sus accionistas ordinarios, el equipo directivo debería retener los beneficios sólo si la inversión en dicha empresa fuese al menos tan atractiva como la mejor oportunidad de inversión que tengan dichos accionistas. De tal manera que si éstos tienen unas oportunidades de inversión mejores, todos los beneficios deberían ser distribuidos vía dividendos. Concretando, la tasa de rendimiento requerida de los accionistas (coste de las acciones ordinarias) debería ser igual al rendimiento esperado de la mejor inversión disponible. Para medir dicho rendimiento requerido utilizaremos tres aproximaciones: 1º. el modelo del crecimiento de los dividendos; 2º. el modelo de valoración de activos financieros (CAPM); y 3º. el modelo de valoración a través del arbitraje (APM).

El coste de los beneficios retenidos es un coste implícito (y no explícito como era el de la financiación ajena) pero que si no se tiene en cuenta provocará el descenso de las acciones ordinarias en el mercado al considerar los accionistas que se está invirtiendo mal el dinero que debería haberseles entregado vía dividendos y que se ha quedado en la empresa con la promesa de obtener una rentabilidad al menos igual a la mínima exigida.

El modelo del crecimiento de los dividendos

La tasa de rendimiento requerida de la inversión en acciones ordinarias se puede medir a través de la corriente de dividendos que espera recibir el propietario de una acción, para lo cual utilizaremos el modelo de Gordon-Shapiro⁴. Este modelo parte del supuesto de que el precio teórico de una acción es igual al valor actual de los dividendos futuros que ella es capaz de proporcionar. A su vez, los dividendos crecerán a una tasa media constante y acumulativa (g) por un tiempo indefinido. Si denominamos por P_0 al precio de mercado de la acción, D_1 al dividendo del próximo año (año 1) y k_e a la tasa de rendimiento requerida de los accionistas obtendremos la siguiente expresión:

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+k_e)} + \frac{D_1(1+g)}{(1+k_e)^2} + \frac{D_1(1+g)^2}{(1+k_e)^3} + \dots = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{D_1(1+g)^{j-1}}{(1+k_e)^j}$$

Si ahora operamos en el sumatorio, teniendo en cuenta que es la suma de una serie de infinitos términos del tipo $(1+g)^{j-1}/(1+k_e)^j$ y cuya razón es $(1+g)/(1+k_e)$. La suma de dicha serie es igual a $1/(k_e-g)$, de tal manera que el modelo de Gordon-Shapiro queda como se muestra a continuación:

$$P_0 = \frac{D_1}{k_e - g} \Rightarrow \boxed{k_e = \frac{D_1}{P_0} + g}$$

En el recuadro figura la tasa de rendimiento requerida de los accionistas ordinarios según este modelo, que se ha obtenido despejando k_e del modelo de Gordon-Shapiro y que como se ve es igual al resultado de sumar el rendimiento de los dividendos más la tasa acumulativa de crecimiento de los dividendos (a ésta última también se la conoce como rendimiento de las ganancias de capital).

----- * * * -----
Ejemplo: La empresa Logisa acaba de repartir un dividendo de cuatro euros por acción, dividendo que el mercado espera que crezca a una tasa anual y acumulativa promedio del 4%. Si el precio de mercado de las acciones de Logisa fuese de 50 euros la tasa de rendimiento requerida de los accionistas sería:

$$k_e = \frac{4(1+0,1)}{50} + 0,04 = 0,128 = 12,8\%$$

----- * * * -----

⁴ GORDON, M.J., y SHAPIRO, E.: "Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit". *Management Science*, octubre 1956. Pp.: 102-110 y GORDON, M.J.: "Dividends, Earnings, and Stock Prices", *Review of Economics and Statistics* 41 n°2 mayo 1959, Pp.: 99-105

El principal problema con el que nos enfrentamos a la hora de aplicar este modelo consiste en el cálculo de la tasa media de crecimiento anual (g) puesto que el cálculo del dividendo del primer año es igual al último dividendo repartido aumentado en $(1+g)$ veces, y el precio de mercado se puede observar en la cotización bursátil.

El cálculo de g se suele realizar multiplicando el *coeficiente de retención de beneficios* (b) por la *rentabilidad sobre acciones* (ROE). Esta última se obtiene dividiendo el beneficio por acción después de impuestos entre el valor contable de la acción. Por otra parte, la tasa de reparto de beneficios es la relación existente entre los dividendos por acción y los beneficios por acción. Por supuesto, supondremos que las variables b y ROE van a permanecer constantes indefinidamente. Así, por ejemplo, si el ROE de Repsol fuese del 16% y su tasa de retención de beneficios fuese del 25%, la tasa de crecimiento (g) sería:

$$g = b \times \text{ROE} = 0,25 \times 0,16 = 0,04 = 4\%$$

La tasa de crecimiento g no debe ser superior a la tasa media de crecimiento de la economía nacional (o de la internacional si la empresa es una multinacional), porque si no se estaría asumiendo que a largo plazo la empresa sería mayor que la propia economía nacional o internacional, lo que es absurdo.

El modelo de valoración de activos financieros (CAPM)

Este modelo⁵, desarrollado inicialmente por el premio Nobel William Sharpe, parte de la base de que la tasa de rendimiento requerida de un inversor es igual a la tasa de rendimiento sin riesgo más una prima de riesgo, dónde el único riesgo importante es el *riesgo sistemático*. Éste nos indica cómo responde el rendimiento de la acción ante las variaciones sufridas en el rendimiento del mercado de valores, dicho riesgo se mide a través del *coeficiente de volatilidad* conocido como *beta* (β).

La *beta* mide la variación del rendimiento de un título con respecto a la variación del rendimiento del mercado⁶ de tal manera que si β toma un valor igual a uno estará variando en la misma sintonía que el mercado de valores, pero si dicho valor fuese más pequeño sus oscilaciones serían de menor tamaño que las del rendimiento del mer-

⁵ Si se quiere profundizar en la aplicación práctica de este modelo véase los capítulos 7 al 9 del libro de BREALEY, Richard y MYERS, Stewart: *Fundamentos de Financiación Empresarial*. McGraw Hill. Madrid. 1998 (5ª ed.). Sobre el modelo en sí puede consultarse, por ejemplo, el libro de SHARPE, William; ALEXANDER, Gordon y BAILEY, Jeffrey: *Investments*. Prentice Hall. Englewood Cliffs (NJ). 1999 (6ª ed.). Cap. 9

⁶ El cálculo de la beta se realiza a través de una regresión simple entre los rendimientos del título, o cartera, y los rendimientos del índice bursátil tomado como referencia. La tangente del ángulo de la recta de regresión es el valor de beta. Los rendimientos se miden a través de un periodo diario, semanal o mensual. En todo caso, si el lector desea saber más sobre su obtención véase cualquiera de los libros mostrados en la nota a pie de página anterior a ésta.

cado. Ocurriendo lo contrario si β fuese mayor que uno. La expresión general de dicho modelo viene dada por la siguiente ecuación:

$$k_e = R_f + [E_M - R_f] \beta$$

donde R_f expresa el rendimiento del activo sin riesgo; E_M indica el rendimiento esperado del mercado durante el período de tiempo considerado; $[E_M - R_f]$ indica el valor de la prima de riesgo que rige en el mercado⁷ (en el mercado norteamericano está alrededor del 5,5%, valor que podemos considerar válido para los mercados de valores de la Unión Europea⁸).

En cuanto a la determinación del rendimiento del activo sin riesgo (R_f) se recomienda utilizar el de las Obligaciones del Estado a diez años, fundamentalmente, por tres razones: a) la *duración*⁹ de esta emisión en concreto es semejante a la de los flujos de caja de la empresa a valorar; b) la *duración* de dicho activo sin riesgo es semejante a la del índice del mercado de valores utilizado para calcular el rendimiento del mercado y el coeficiente *beta*; c) suele ser menos volátil y tiene una mayor liquidez que las emisiones del Estado de mayor plazo.

----- * * * -----

Ejemplo: Si la tasa libre de riesgo es igual al 6%, la prima de riesgo a largo plazo del mercado la suponemos del 5,5% y la *Beta* de la empresa TelePizza es 0,98 podremos calcular el valor del rendimiento esperado por los inversores en acciones de TelePizza:

$$k_e = 0,06 + (0,055 \times 0,98) = 0,11775 = 11,39\%$$

a este valor habrá que añadirle el coste de emisión de las acciones ordinarias en el caso de que hubiese que ampliar el Capital social de la compañía.

----- * * * -----

El valor del *coeficiente de volatilidad beta* depende de tres variables:

- a) *El tipo de negocio*. Cuanto más sensible sea el negocio (o negocios) de la empresa a la situación general del mercado, mayor será la *beta*. Por otra parte, una empresa que tenga varios negocios diferentes tendrá una *beta* igual a la

⁷ La prima de riesgo depende de la varianza de la economía subyacente (a mayor volatilidad mayor prima), del riesgo político (a mayor inestabilidad política mayor prima) y de la estructura del mercado (cuanto más pequeñas y arriesgadas sean las empresas que coticen mayor será la prima de riesgo)

⁸ Muchos analistas sitúan una prima de riesgo del 4,1% para el mercado español y de un 3,1% para el internacional.

⁹ Se entiende por *duración* el plazo medio ponderado de la vida del activo financiero, utilizando como ponderaciones el valor actual de los flujos de caja proporcionados por dicho activo en cada período. Sobre este concepto puede consultarse MASCAREÑAS, Juan y LÓPEZ, Joaquín: *Renta Fija y Fondos de Inversión* Pirámide Madrid. 1997. Cap. 6°.

media ponderada de las de sus negocios ponderadas por el valor de mercado de cada uno.

- b) *El apalancamiento operativo de la empresa.* Éste se define como la relación existente entre los costes fijos y los costes totales. Cuanto mayor sea el nivel de los costes fijos en relación a los totales, mayor será la variabilidad de los beneficios antes de intereses e impuestos (BAIT) y mayor será la *beta*.
- c) *El apalancamiento financiero.* Cuanto mayor sea el grado de endeudamiento de la empresa mayor será el riesgo financiero y, por tanto, mayor será la *beta* de las acciones. Así, si suponemos que la *beta* de la deuda es nula¹⁰, podemos definir la *beta* de una empresa apalancada (o con deuda) - β_L - en relación a la *beta* una empresa no apalancada (o sin deudas) - β_U - de la siguiente forma:

$$\beta_L = \beta_U [1 + (1-t) (D/A)]$$

donde D/A es el ratio de deuda/acciones calculado a valor de mercado (en su defecto a valor contable) y t es el tipo impositivo que grava los beneficios de las empresas.

Telefónica	1,49	Unión Fenosa	0,58	Bankinter	0,91
Repsol-YPF	0,67	FCC	0,74	R. Eléctrica	0,54
BSCH	0,77	Dragados	0,66	Amadeus	1,32
BBVA	0,82	Acesa	0,65	TPI	1,97
Endesa	0,69	Ferrovial	0,72	Indra	1,30
Iberdrola	0,57	Altadis	0,39	Zeltia	1,14
Telef. Móviles	0,82	H.Cantábrico	0,71	Telepizza	0,98
Gas Natural	0,79	ACS	0,59	Sogecable	1,60
B. Popular	0,45	Acciona	0,92	Picking Pack	0,66
Aceralia	0,40	Sol	0,66	Terra	2,22
Carrefour	0,69	Prisa	0,86		
Acerinox	0,65	NH Hoteles	0,59		

Tabla 2 Betas anuales de algunas empresas que cotizan en el mercado continuo de la Bolsa Española [Fuente: Bloomberg, enero 2001]

----- * * * -----

Ejemplo: Si las acciones ordinarias de Repsol-YPF tienen una *beta* de 0,67 con un ratio de endeudamiento del 1,25 y un tipo impositivo del 35%. Su *beta* no apalancada, suponiendo que la *beta* de la deuda es nula, sería:

$$\beta_U = \beta_L \div [1 + (1-t) (D/A)] = 0,67 \div [1 + (1-0,35) (1,25)] = 0,37$$

¹⁰ Si la *beta* de la deuda - β_D - no fuese nula, la expresión sería: $\beta_L = \beta_U [1 + (1-t) (D/A)] - \beta_D (D/A)$, o también: $\beta_U = \beta_L (A/V) + \beta_D (D/V)$, donde $V = A + D(1-t)$

Si ahora quisiéramos saber cuál sería la *beta* de las acciones de Repsol si el apalancamiento financiero se redujese hasta ser igual a la unidad no tendríamos más que aplicar la siguiente expresión:

$$\beta_L = \beta_U [1 + (1-t) (D/A)] = 0,37 [1 + (1-0,35) (1)] = 0,6105$$

----- * * * -----

La polémica sobre la validez de la beta

Desde 1980 varios estudios han demostrado las debilidades de la beta a la hora de predecir el rendimiento esperado de un título o cartera, siendo el más importante el llevado a cabo por Eugene Fama y Kenneth French¹¹ de la Universidad de Chicago en 1992. En su estudio encontraron que los rendimientos de los títulos se relacionan inversamente con el tamaño de una empresa medido éste a través de su capitalización bursátil y que tienen una relación positiva con el ratio "valor contable / valor de mercado". Ambas relaciones explican el rendimiento financiero de los títulos mejor que la propia beta. Es decir, que si disponemos de una tabla donde aparezca el tamaño, la relación valor contable - valor de mercado y las primas de riesgo con respecto a ambos valores, podemos estimar de una forma rápida y más fiable el valor del rendimiento mínimo exigido a las acciones de una empresa.

A pesar de lo dicho, el CAPM sigue siendo el modelo de valoración más ampliamente utilizado, tal vez por su gran sencillez y la lógica en la que se basa, que muestra algo ampliamente conocido, es decir, que la utilidad de un modelo no se corresponde normalmente con la exactitud de sus predicciones (los más exactos suelen ser muy complicados de desarrollar y la información necesaria para alimentarlos muy cara y difícil de conseguir).

El modelo de la valoración por arbitraje (APM)

Al igual que el CAPM, el *modelo de valoración por arbitraje* (APM o *arbitrage pricing model*)¹² es un modelo de equilibrio de cómo se determinan los precios de los activos financieros. Esta teoría desarrollada originalmente por Stephen Ross se basa en la idea de que en un mercado financiero competitivo el arbitraje¹³ asegurará que los activos sin riesgo proporcionen el mismo rendimiento esperado. El modelo se basa en la idea de que los precios de los títulos se ajustan conforme los inversores construyen

¹¹ FAMA, E., y FRENCH, K.: "The Cross-Section of Expected Stock Returns". *The Journal of Finance* 47, n°2 (junio 1992). Pp.: 427-465

¹² Sobre este modelo desarrollado por ROSS véase, por ejemplo, SHARPE, William; ALEXANDER, Gordon y BAILEY, Jeffrey: *Investments*. Prentice Hall. Englewood Cliffs (NJ). 1999 (6ª ed.). Cap. 11

¹³ Recuérdese que *arbitraje* es la operación consistente en comprar un activo determinado en el mercado en que se encuentre más barato y simultáneamente venderlo en el más caro. Con ello se consigue un beneficio sin riesgo.

carteras de valores que persiguen la consecución de beneficios de arbitraje. Cuando ya no existan dichas oportunidades se alcanzará el equilibrio en los precios de los activos financieros.

Según esta teoría la rentabilidad de cada acción depende por un lado de las influencias exógenas de una serie de factores macroeconómicos y, por otro, de una serie de perturbaciones específicas de cada compañía en particular. Así, para cada acción hay dos fuentes de riesgo. La primera es la que proviene de los efectos macroeconómicos que no pueden ser eliminados mediante la diversificación. La segunda es que el riesgo proviene de posibles sucesos que son específicos de cada empresa; éste tipo de riesgo es eliminable a través de la diversificación. De esta manera, la prima por el riesgo esperado de una acción es afectada por el riesgo macroeconómico y no por el riesgo específico.

El modelo no dice cuáles son esos factores macroeconómicos o por qué son económicamente relevantes sino que sólo señala que hay una relación entre ellos y los rendimientos de los activos financieros. En todo caso los cinco factores más comúnmente utilizados son:

- a) El nivel de actividad industrial
- b) La tasa de interés real a corto plazo, medida por la diferencia entre el rendimiento de las Letras del Tesoro y el Índice de Precios al Consumo (IPC).
- c) La tasa de inflación a corto plazo, medida por las variaciones en el IPC
- d) La tasa de inflación a largo plazo, medida por la diferencia entre el rendimiento hasta el vencimiento entre la Deuda Pública a largo y a corto plazo.
- e) El riesgo de insolvencia medido por la diferencia entre el rendimiento hasta el vencimiento de los bonos empresariales a largo plazo calificados como AAA y los BBB.

El APM manifiesta que la prima por el riesgo esperado ($k_e - R_f$) de una acción debe depender de la prima por el riesgo asociada con cada factor macroeconómico en particular y la sensibilidad de la rentabilidad del activo en relación a cada factor. O expresado de otra manera, el rendimiento esperado de un título cualquiera (k_e) es igual a:

$$k_e = R_f + \beta_1 \lambda_1 + \beta_2 \lambda_2 + \dots + \beta_n \lambda_n$$

donde R_f es el rendimiento del activo sin riesgo y las λ_i muestran las primas de riesgo asociadas con cada factor en particular ($\lambda_i = E_i - R_f$). El APM tendrá una utilidad para el inversor siempre que éste pueda: a) identificar un número razonable de factores macroeconómicos, b) medir la prima de riesgo esperada en cada factor y c) medir la sensibilidad del rendimiento del activo con relación a cada factor. Una vez definidos los factores

pasaríamos a calcular un modelo de regresión multivariante a través del que obtendríamos las *betas* de cada factor. Calculadas éstas podríamos obtener el valor del rendimiento esperado de cada acción, es decir, su coste de oportunidad del capital (al que habría que añadirle si fuese necesario los costes de emisión de dichas acciones).

----- * * * -----

Ejemplo: Supongamos que los parámetros del modelo APM para una empresa determinada son $\lambda_1 = 2,75\%$; $\lambda_2 = 0,75\%$; $\lambda_3 = 3,05\%$ y el tipo de interés sin riesgo es del 3,5%. Las correspondientes *betas* son, respectivamente, 1,20; 0,9; 1,15. Por tanto, el coste de las acciones ordinarias es igual a:

$$k_e = 3,5\% + (1,20 \times 2,75\%) + (0,9 \times 0,75\%) + (1,15 \times 3,05\%) = 10,98\%$$

----- * * * -----

Las *betas* del APM dependen de las mismas variables que la del CAPM: tipo de negocio y apalancamientos operativo y financiero (incluso, en éste caso, la fórmula para las *betas* factoriales apalancadas es la misma que vimos en el apartado anterior).

Nota.- Cuando los métodos anteriores no se pueden aplicar una posible solución es utilizar el *método de la prima de riesgo*, que consiste en obtener el valor del coste del capital propio (k_e) sumándole al coste de las deudas antes de impuestos (k_i) una prima de riesgo. Su valor se puede obtener utilizando datos históricos o a través de un descuento de flujos de caja (comparando el rendimiento de un índice bursátil con el rendimiento de los bonos a largo plazo). La experiencia señala que su valor oscila entre un 3-6%¹⁴. De tal manera que cuando los tipos de interés son altos, la prima suele ser baja y en los años en que aquéllos descienden la prima suele ser mayor.

9.2 La ampliación de capital

Si fuese necesario recurrir a la emisión de nuevas acciones ordinarias, deberemos tener en cuenta la tasa de rendimiento requerida por los inversores de cara a convertirse en accionistas de la empresa. El cálculo de dicha tasa requerida o coste de las nuevas acciones utilizará los mismos modelos que el cálculo del coste de los beneficios retenidos con la única excepción de que al emitir nuevos títulos la empresa está incurriendo en unos costes de emisión que incrementan el coste de dichos títulos.

¹⁴ Cifras obtenidas por Charles Benore del banco de inversión Paine Weber

Así, si aplicamos el modelo de Gordon deberemos tener en cuenta que el coste de las nuevas acciones será igual a:

$$k_e = \frac{D_1}{P_0 - G} + g$$

donde G indica los costes de emisión de una acción ordinaria.

Ejemplo: La empresa Logisa acaba de repartir un dividendo de dos euros por acción, dividendo que el mercado espera que crezca a una tasa anual y acumulativa promedio del 10%. Si el precio de mercado de las acciones de Logisa fuese de 50 euros por acción el coste para la empresa de las nuevas acciones, sabiendo que los costes de emisión de cada título se cifran en 25 céntimos sería:

$$k_e = \frac{2(1+0,1)}{50-0,25} + 0,1 = 0,1442 = 14,42\%$$

Los costes de emisión no sólo se refieren a las comisiones pagadas al banco de inversión que se encarga de la colocación de los títulos en el mercado, sino que también se refiere a los efectos negativos en el precio de mercado de las acciones como resultado de un aumento en la oferta de títulos y de las "señales" que desprende, desde el punto de vista de los inversores, el anuncio de una ampliación de capital (por ejemplo, los inversores pueden pensar que si se recurre a una ampliación de capital es porque es imposible conseguir financiación a través de la emisión de obligaciones debido a que este mercado ya no se fía de la empresa, lo que puede provocar un mayor descenso en la cotización de las acciones).

10. El coste del capital medio ponderado

10.1 El cálculo de las ponderaciones

Como hemos visto a lo largo de los epígrafes anteriores, los costes de capital individuales son distintos para cada fuente financiera. Por ello, si se trata de averiguar cuál es el coste de la financiación utilizada en la empresa, tendremos que calcular un coste medio ponderado de las diferentes fuentes que alimentan dicha financiación. Dichas ponderaciones deberán reflejar el peso que cada tipo de financiación tiene en el total de la misma, es decir, deberán reflejar cómo es la estructura financiera de la empresa. Así, por ejemplo, si pensamos financiar una nueva inversión mediante deuda y ampliación

de capital a partes iguales, el peso de cada una en la financiación de la inversión será del 50%.

A la hora de calcular las ponderaciones podríamos echar mano de la actual estructura de capital de la empresa, que muestra cómo se han financiado las inversiones actualmente en curso. Esta aproximación presenta el problema de que los costes de cada fuente financiera en particular dependen del riesgo financiero de la empresa que, a su vez, es una función de la composición de la propia estructura de capital. Si la directiva alterase dicha estructura estaría alterando los costes individuales haciendo más complejo el cálculo del coste medio ponderado (vuelva a ver la figura 2). Por ello, supondremos que la estructura de capital se va a mantener estable en el futuro, es decir, que las futuras ponderaciones de las diferentes fuentes financieras no van a diferir mucho de las actuales.

Para conseguir lo anterior supondremos la existencia de una *estructura de capital ideal*¹⁵ hacia la que la directiva intentará amoldarse a lo largo del tiempo. Será, pues, esta estructura ideal la que nos proporcione las ponderaciones para calcular el coste del capital de la empresa. Algunos directivos empresariales establecen estas ponderaciones ideales subjetivamente, otros utilizan las de las compañías líderes de su sector, o de otras empresas semejantes a la suya.

Cuando calculemos las ponderaciones deberemos valorar a las diversas fuentes financieras por su *valor de mercado*, que representa las condiciones actuales y tiene en cuenta los efectos debidos a los cambios en las condiciones del mercado y de los precios de cada título. No deberemos utilizar el *valor contable*, que está basado sobre procedimientos de registro que emplean valores nominales de los títulos con objeto de calcular el valor de las partidas del Balance y representa, por tanto, las condiciones pasadas.

10.2 El cálculo del coste del capital medio ponderado

Una vez que disponemos del coste de las diversas fuentes financieras y de sus ponderaciones podremos pasar a calcular el *coste del capital medio ponderado* (k_0)¹⁶ mediante la siguiente expresión:

$$k_0 = k'_i \times (D/V) + k_p \times (P/V) + k_e \times (A/V)$$

donde k'_i , k_p , k_e son, respectivamente, los costes de las deudas después de impuestos, de las acciones preferentes y de las acciones ordinarias. Mientras que D, P y A son, respec-

¹⁵ En este caso "ideal" quiere decir aquella estructura de capital que la directiva considera la mejor aunque esté equivocada.

¹⁶ Aquí denominamos k_0 al coste medio ponderado del capital por ser la denominación más utilizada en la literatura financiera clásica española. Ultimamente también se utiliza bastante la denominación de sus siglas en inglés WACC (*weighted average cost of capital*).

tivamente, el valor de mercado de las deudas, de las acciones preferentes y de las acciones ordinarias. V es el valor de mercado de la empresa ($V=D +P+A$).

Ejemplo: Quite S.L. presentaba al final del año pasado la estructura de capital que aparece en la tabla 3. Esta empresa no quisiera variar durante este año la composición de dicha estructura, cuyos costes individuales aparecen reflejados en la tabla 4. La empresa no desea ampliar capital, de momento, por lo que el coste de las nuevas acciones no es relevante. Por tanto, el coste del capital medio ponderado será el 13% (véase la tabla 5), que representa la tasa de rendimiento requerida que como mínimo deberán proporcionar los nuevos proyectos de inversión que se van a financiar con el dinero procedente de las fuentes financieras elegidas.

Fuentes financieras	Valor de mercado	Porcentaje del total
Acciones ordinarias	500.000	62,50%
Acciones preferentes	50.000	6,25%
Deuda a largo plazo	<u>250.000</u>	<u>31,25%</u>
	800.000	100,00%

Tabla 3. Estructura de capital de Quite S.L.

Fuentes financieras	Costes
Acciones ordinarias	
- Beneficio retenido	16%
- Nuevas acciones	18%
Acciones preferentes	13%
Deuda a largo plazo	7%

Tabla 4. Costes individuales de la posible financiación de Quite S.L.

Fuentes financieras	Porcentaje del total	Coste	Coste ponderado
Acciones ordinarias	62,50%	16%	10,0000%
Acciones preferentes	6,25%	13%	0,8125%
Deuda a largo plazo	<u>31,25%</u>	7%	<u>2,1875%</u>
	100,00%		13,0000%

Tabla 5. Coste del capital medio ponderado de Quite S.L. si no se utilizan nuevas acciones.

10.3 El coste del capital marginal ponderado

Quite S.L., que tuvo unos beneficios después de intereses e impuestos de 80.000 euros se enfrenta a la posibilidad de realizar los proyectos de inversión que aparecen en la tabla 6, en la que se muestra su coste o desembolso inicial y su rendimiento interno (TIR).

Proyectos	Desembolso inicial	TIR
Proy. I	50.000	21%
Proy. II	85.000	18%
Proy. III	40.000	14%
Proy. IV	30.000	12%

Tabla 6. Oportunidades de inversión de Quite S.L.

Como hemos comentado anteriormente, Quite tiene una financiación vía beneficios retenidos de 80.000 euros y habida cuenta que desea mantener su estructura de capital echará mano de la totalidad de dicha suma hasta consumirla completamente, momento en el cual la sustituirá por la emisión de nuevas acciones. Concretando, si el 62,5% corresponde a la financiación propia: 80.000 euros; el resto provendrá de acciones preferentes y del endeudamiento (48.000 euros), lo que da un total de 128.000 euros. Esta suma se obtiene despejando X en la siguiente ecuación:

$$X \times 62,5\% = 80.000 \rightarrow X = 128.000 \text{ euros}$$

dicha cifra tiene un coste medio ponderado del 13% (véase la tabla 5). Si la empresa decide conseguir nueva financiación, ésta tendrá un coste marginal superior puesto que deberemos echar mano de la emisión de acciones nuevas lo que lleva incorporado un coste superior al de los beneficios retenidos. El coste medio ponderado de la financiación que exceda los 128.000 euros será del 14,25% tal y como aparece en la tabla 7.

Fuentes financieras	Porcentaje del total	Coste	Coste ponderado
Acciones ordinarias	62,50%	18%	11,2500%
Acciones preferentes	6,25%	13%	0,8125%
Deuda a largo plazo	<u>31,25%</u>	7%	<u>2,1875%</u>
	100,00%		14,2500%

Tabla 7. Coste del capital marginal para la nueva financiación de Quite que exceda de los 128.000 euros

En la figura 3 se puede observar como Quite S.L. puede afrontar el primer proyecto de inversión sin dificultad pues su rendimiento es mayor que el coste de su financiación (21% > 13%). Para realizar el segundo proyecto de inversión necesita recurrir a la emisión de nuevas acciones puesto que utilizando la financiación proveniente de los beneficios retenidos sólo dispone de 78.000 euros y necesita 85.000, por lo que deberá conseguir 7.000 euros más, de los que el 62,5% (4.375 €) provendrán de la ampliación del Capital Social al coste del 18%. Concretando, el coste de los 78.000 es del 13%,

mientras que el de los otros 7.000 euros es del 14,25%, lo que hace que el coste de la financiación de los 85.000 euros del proyecto II sea del 13,10% que es claramente inferior al rendimiento de dicho proyecto (el 18%), por lo que también sería recomendable acometer dicha inversión.

Los otros proyectos de inversión tienen rendimientos inferiores al 14,25% que es la nueva tasa de rendimiento requerida para acometerlos por lo que sería aconsejable dejarlos de lado.

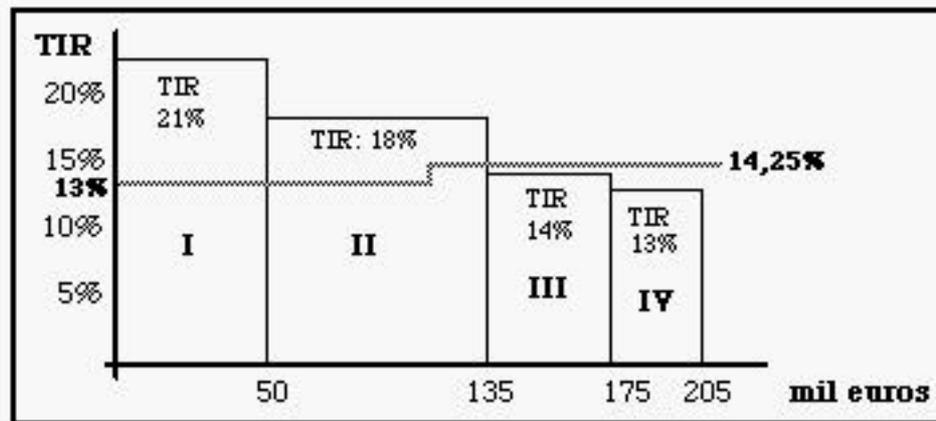


Figura 3. Rendimientos y costes del capital de las inversiones de Quite

A la vista del ejemplo anterior podemos señalar que las empresas no disponen de fuentes de financiación inagotables para alimentar sus inversiones. Los inversores que operan en el mercado de capitales se inquietan cuando las empresas rebasan su capacidad de financiación. El mercado, que tiende a ser un mecanismo eficiente, incorpora toda la información sobre cada compañía y compara las características financieras de las empresas entre sí. Como el mercado reconoce que los recursos son limitados, no proporcionará más financiación a las empresas una vez traspasado cierto límite. Así que si la compañía pretende ampliar su financiación más allá del límite impuesto por el mercado, la resistencia de los inversores aumentará, haciendo que la disponibilidad de fondos para la empresa sólo sea posible a base de aumentar el coste de los mismos. A este aumento del coste de la financiación por encima de un nivel previo se le denomina coste del capital marginal ponderado.

En la tabla 8 se muestra lo que podría ser el rango de la nueva financiación de una empresa hipotética y los correspondientes valores del coste del capital.

En la figura 4 se muestra la forma de determinar qué proyectos de inversión deberían ser realizados y cuáles no comparando su rendimiento con el coste del capital marginal ponderado. Para ello se colocan las inversiones con arreglo a su TIR en sentido decreciente, lo que implica que elegiremos primeramente el proyecto con mayor rendimiento, luego el segundo mejor y así sucesivamente. Esta idea está basada en el

concepto de que la productividad marginal del capital disminuye a medida que se invierten más fondos. En el instante en que el rendimiento de la inversión marginal coincide con el coste del capital marginal ponderado se detendrá el proceso de búsqueda de inversiones puesto que no sería rentable el realizar ninguna más (en la figura 4 sólo realizaríamos la A, B, C y D). En realidad, este fue el proceso seguido en el ejemplo anterior.

Rango de la nueva financiación (euros)	Coste del capital marginal ponderado
hasta 1.000.000	8,0%
1.000.001 a 3.000.000	9,0%
3.000.001 a 5.500.000	9,5%
5.500.001 a 8.000.000	11,0%
8.000.001 en adelante	13,0%

Tabla 8. El coste del capital marginal ponderado

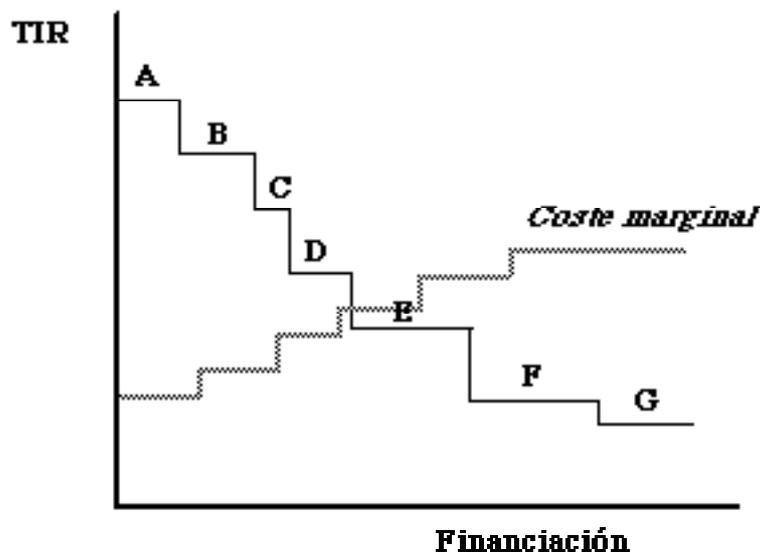


Figura 4. Determinación de los límites de inversión a través de la TIR y del coste del capital marginal ponderado

10.4 El coste de la autofinanciación por mantenimiento

Una fuente de recursos financieros ampliamente utilizada por las empresas consiste en los fondos provenientes de la amortización de sus activos fijos. Como sabemos, las amortizaciones indican el coste de la depreciación de dichos activos y los recursos provenientes de las mismas deberán ser utilizados, llegado el momento, para adquirir los nuevos activos que reemplazarán a los que estén completamente depreciados. Ahora bien, mientras dicho momento no llega esos recursos pueden ser utilizados, entre otras cosas, para financiar proyectos de inversión. Por ello, necesitaremos conocer el coste de esta fuente financiera.

El coste de las amortizaciones deberá ser igual al coste del capital medio ponderado antes de realizar una nueva emisión de acciones (en el ejemplo de Quite S.L. sería el 13% tal y como se apreciaba en la tabla 5). El razonamiento que apoya esta afirmación parte de la idea de que, por un lado, el dinero proveniente de las amortizaciones actúa en detrimento de la riqueza de los accionistas puesto que a más amortizaciones menos beneficios y, por tanto, menos dividendos; por ello, el coste de dicha fuente financiera deberá coincidir con la tasa de rendimiento requerida por los inversores para invertir en acciones y, más concretamente, con el coste de los beneficios retenidos. Por otro lado, el dinero proveniente de las amortizaciones podría destinarse a devolver deudas o a recomprar acciones preferentes, lo que hace que exista un coste implícito semejante al de ambos tipos de fuentes financieras. En resumen, como los fondos provenientes de las amortizaciones pueden sustituir a los suministrados por las otras fuentes financieras, lo más lógico es suponer un coste de los mismos idéntico al coste medio ponderado de la empresa. Aunque aquí deberíamos tener en cuenta que las amortizaciones son un gasto deducible del Impuesto sobre la Renta de las Sociedades.

10.5 El cálculo del coste del capital a través de la beta de los activos

Cuando en el epígrafe 9 comentamos cómo estimar el coste del capital propio a través del modelo CAPM no hicimos mención a que dicho modelo también puede servir para calcular el coste del capital de la empresa (k_0) sin más que aplicar la siguiente expresión:

$$k_0 = R_f + [E_M - R_f] \beta_U$$

donde β_U representa al coeficiente de volatilidad del Activo de la empresa o, lo que es lo mismo, la beta de la empresa si no tuviese deudas.

Ejemplo: El equipo directivo de Plasticosa está procediendo a calcular el coste medio ponderado de la empresa. Para ello ha calculado el valor de la beta de sus acciones ordinarias y ha obtenido un valor de 1,3. Además sabe que el valor de mercado de sus fondos propios es de 18 millones de euros (2 millones de acciones emitidas con un valor de mercado unitario de 9 euros). El valor de sus deudas a medio-largo plazo es de 6 millones de euros. Sabiendo que el tipo impositivo marginal de Plasticosa es igual al 35%, el equipo directivo llega a la conclusión de que la beta de sus activos es igual a:

$$\beta_L = \beta_U [1 + (1-t) (D/A)] \rightarrow \beta_U = 1,3 / [1 + (1-0,35) (6 / 18)] = 1,0685$$

Los directivos estiman que el tipo de rendimiento de los activos libres de riesgo se sitúa en el 5% mientras que la prima de riesgo media del mercado es un 4%, lo que les permite calcular el coste de oportunidad del capital de Plasticosa:

$$k_0 = R_f + [E_M - R_f] \beta_A = 0,05 + [0,04] 1,0685 = 9,274\%$$

Ejemplo: Teleglobal es un conglomerado internacional cuyas actividades se centran en diversos campos que van desde las telecomunicaciones hasta la fabricación de cables de fibra óptica pasando por la electrónica. Precisamente, la división de cables de fibra óptica desea saber cuál es su coste del capital de cara a realizar un proyecto de inversión determinado.

Comoquiera que las acciones y obligaciones emitidas por Teleglobal se negocian en los principales mercados de valores, podríamos utilizar esta información para calcular su coste medio ponderado. Pero, en este caso, ello no nos sería de mucha utilidad porque se supone que el riesgo económico de la división de cables es superior al promedio de la empresa.

Así que los pasos para determinar el coste de oportunidad del capital de dicha división son los siguientes: Primeramente, estimaremos las betas de las acciones ordinarias (o se las pediremos a alguna empresa especializada en su cálculo) de una serie de empresas cuyo negocio principal sea la fabricación de cable (especialmente de fibra óptica) para telecomunicaciones. Seguidamente, calcularemos las betas de los activos de dichas empresas y, por último, calcularemos la media de las betas de los activos anteriores, que utilizaremos como valor del coste del capital de la división de cables.

Empresa	β_L	D/A	t	β_U
Asturcable	2,09	0,54	0,34	1,54
CFOSA	2,14	0,37	0,35	1,73
Intercable	1,76	0,56	0,33	1,28
Medcable	2,2	0,75	0,34	1,47
Nordcable	1,87	0,79	0,32	1,22
Opticable	2,03	0,61	0,32	1,43
Opticfibre	1,98	0,85	0,34	1,27
Transfibra	1,82	0,43	0,35	1,42
			β_U media =	1,42

Si el tipo de rendimiento sin riesgo es del 4,5% y la prima de riesgo media del mercado es del 7%, el coste del capital de dicha división es igual a:

$$k_0 = R_f + [E_M - R_f] \beta_U = 0,045 + [0,07] 1,42 = 0,1444 = 14,44\%$$

Bibliografía

- BREALEY, Richar y MYERS, Stewart (1993): *Fundamentos de Financiación Empresarial*. McGraw Hill. Madrid. (4ª ed.).
- BRIGHAM, Eugene y GAPENSKI, Louis (1988): *Financial Management*. The Dryden Press. Nueva York.
- EMERY, Douglas y FINNERTY, John (1997): *Corporate Financial Management*. Prentice Hall. Englewood Cliffs (NJ).
- GROPPELLI, A.A. y NIKBAKHT, Ehsan (1990): *Finance*. Barron's. Nueva York.
- MARTIN, J.; PETTY, J.; KEOWN, A.; SCOTT, D. (1996): *Basic Financial Management*. Prentice Hall. Englewood Cliffs (NJ) (7ª ed.).
- MASCAREÑAS, Juan y LEJARRIAGA, Gustavo (1993): *Análisis de la Estructura de Capital de la Empresa*. Eudema. Madrid.
- MASCAREÑAS, Juan: *Fusiones y Adquisiciones de Empresas*. McGraw Hill. Madrid. 2000 (3ª ed.).
- PETERSON, Pamela (1994): *Financial Management and Analysis*. McGraw Hill. Nueva York
- ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph y JAFFE, Jeffrey (1997): *Finanzas Corporativas*. Irwin/McGraw Hill. Madrid. (3ª ed.)
- SCHALL, Lawrence y HALEY, Charles (1991): *Introduction to Financial Management*. McGraw Hill. Nueva York.
- SUAREZ, Andrés (1995): *Decisiones Optimas de Inversión y Financiación en la Empresa*. Pirámide. Madrid, (17ª ed.)
- WESTON, J Fred y COPELAND, Thomas (1992): *Managerial Finance*. Dryden Press. Fort Worth (Texas) (9ª ed.)

Ejercicios

1º) Calcule el coste para las siguientes fuentes financieras:

- Una emisión de obligaciones que tienen un valor nominal de 1.000 euros que pagan un cupón anual del 6% y que vencen dentro de diez años. El precio de mercado actual de un empréstito semejante es de 970 euros por obligación. Los costes de emisión de cada nueva obligación son del 3% del nominal. El tipo impositivo es del 35%.
- Una acción preferente se emite por 100 euros con un dividendo anual de 8 euros. Si la compañía realiza una nueva emisión los costes de emisión serán de 3 euros por acción. El tipo impositivo de la empresa es del 35%.
- El tipo de interés libre de riesgo es del 5%, la prima de riesgo del mercado es el 5,5% y la beta de las acciones ordinarias de la empresa es del 1,5. ¿Cuál es el coste del capital de las acciones ordinarias?
- Utilícense los costes individuales anteriores como si fuesen los de las diferentes fuentes financieras de una empresa cuya estructura de capital se reparte de la siguiente manera: 25% obligaciones; 10% acciones preferentes; 65% acciones ordinarias. Obténgase el valor del coste del capital medio ponderado de la compañía.

2º) Una empresa está considerando tres tipos de proyectos de inversión. Siendo los costes y rendimientos de los mismos los siguientes:

Inversión A ---->	Coste: 16,5 millones €	TIR = 17%
Inversión B ----->	Coste: 20 millones €	TIR = 13%
Inversión C ----->	Coste: 12,5 millones €	TIR = 12%

La empresa financiaría los proyectos a través de un 40% de endeudamiento y el resto con acciones ordinarias. El coste de la deuda después de impuestos es del 7%. La autofinanciación se estima en 18 millones € y la tasa de rendimiento requerida por los accionistas es del 19%. Si se emiten nuevas acciones, el coste será del 22%. ¿Qué proyectos de inversión deberían aceptarse?

3º) Con la información que se le suministra a continuación prepare un gráfico que relacione el coste medio ponderado de la empresa y los rendimientos de los proyectos de inversión propuestos. ¿Qué inversiones deberían acometerse?

Inversión A →	Coste: 20 millones €	TIR = 18%
Inversión B →	Coste: 12,5 millones €	TIR = 16%
Inversión C →	Coste: 15 millones €	TIR = 12%
Inversión D →	Coste: 27,5 millones €	TIR = 10%

La estructura de capital de la empresa consiste de 200 millones de euros de deuda a largo plazo, 50 millones de euros en acciones preferentes y 250 millones de euros en acciones ordinarias. Se espera mantener constante dicha estructura de capital.

El coste de la deuda es del 12% antes de impuestos. El tipo impositivo es del 35%.

Las acciones preferentes de la empresa se venden a 95 euros por acción y pagan un dividendo del 14% sobre un valor nominal de 100 euros si hubiese que emitir nuevos títulos, los costes de emisión supondrían un precio de emisión un 8% inferior al de mercado.

La parte de las inversiones financiada con acciones ordinarias, primeramente se cubrirá con los beneficios retenidos (15 millones de euros). Si fuese necesario emitir nuevas acciones ordinarias el precio de las mismas sería de 30 euros por acción menos los costes de emisión que alcanzarían los 6 euros por título. La directiva espera pagar un dividendo al final del año de 2,5 euros por acción y espera que los dividendos aumenten indefinidamente a una tasa anual del 9%.

4º) A primeros de año, el valor de mercado de Defsa era de 60 millones de euros. Durante el mismo, la empresa confía en conseguir una financiación para nuevos proyectos de inversión equivalente a 30 millones de euros. El valor de mercado actual de la estructura de capital óptima de la empresa, suponiendo que no existen deudas a corto plazo, es el siguiente: Deudas = 30 millones €; Acciones ordinarias = 30 millones de €, lo que da un total de 60 millones de euros.

Las nuevas obligaciones tendrán un tipo de interés del 8% y serán vendidas a la par. Las acciones ordinarias actualmente emitidas se están vendiendo a 30 €/título (si se emitiesen nuevas acciones la empresa recibiría 27 euros por cada una de ellas). La tasa de rendimiento requerida por los accionistas se estima en el 12%, consistiendo de un rendimiento sobre dividendos del 4% y de una tasa de crecimiento esperada del 8% (el dividendo neto esperado es de 1,20 €/título). Los beneficios retenidos anualmente se estiman en 3 millones de euros. El tipo impositivo es del 35%.

- Con objeto de mantener la estructura de capital actual, ¿qué parte de las nuevas inversiones deberían ser financiadas por acciones ordinarias?
- ¿Qué parte de los nuevos recursos provenientes de acciones ordinarias deberán ser generados interna y externamente?
- Calcule el coste de cada componente de las acciones ordinarias
- Calcule el coste medio ponderado del capital de Defsa utilizando: 1. el coste de los beneficios retenidos; 2. el coste de las nuevas acciones.

5º) Sarana Hnos. presenta el siguiente balance en millones de euros

Activo fijo:	50	Acciones ordinarias (1 millón accs.)	1
		Reservas	39
		Deuda a largo plazo	30
Activo circulante:	<u>30</u>	Pasivo circulante	<u>10</u>
	80		80

El pasivo circulante consiste únicamente de créditos a corto plazo bancarios con un interés del 10% anual (el mismo de los nuevos créditos que pudieran solicitarse). La deuda a largo plazo está compuesta por 300.000 obligaciones, que fueron emitidas a la par (100 euros cada una), pagando un 6% de interés anual y que vencen dentro de 20 años. El tipo de interés de las nuevas obligaciones sería del 10%, que es el actual rendimiento hasta el vencimiento de dichos títulos. Las acciones ordinarias tienen un precio de mercado de 60 euros cada una. Con todos estos datos obtenga el valor de mercado de la estructura de capital de Sarana Hnos.

6º) Petrogas Internacional tiene una compañía filial especializada en exploración y búsqueda de yacimientos de petróleo y gas. Su directiva nos suministra la siguiente información sobre una serie de empresas que tienen el mismo negocio que la filial:

Empresa	β_L	D/A
Químicas Reunidas	1,42	1,22
Petrolfrance	1,32	1,00
DeutcheGas	1,60	1,20
Angloespañola de Gas	1,55	0,43
Petróleos Iberia	1,57	1,00
Italgas	1,37	0,67
Gas de Sudamérica	1,63	2,33
Northpetrol	1,39	1,63

Todas estas compañías, al igual que Petrogas, tiene un tipo impositivo marginal del 35%. Eso sí el ratio deuda/acciones de Petrogas es 1 mientras que el de su filial es de 2,33.

Con arreglo a estos datos se pide:

- Estimar la beta de los activos de la compañía filial, sabiendo que Petrogas tiene emitidos bonos cuyo rendimiento hasta su vencimiento es del 10,75%.
- Suponiendo una rentabilidad sin riesgo del 5% y una prima de riesgo del mercado del 5%, calcular el rendimiento requerido de las acciones ordinarias de la filial.
- Calcular el coste medio ponderado del capital de la filial.

Soluciones

- 1°. a) 4,45%
b) 8,247%
c) 13,25%
d) 9,846%

2° Sólo el A

3° A y B

- 4°. a) el 50%
b) 3 millones internamente y 12 millones externamente
c) Deudas: 5,2%; Beneficios retenidos: 12%; Acciones nuevas: 12,44%
d) 8,6% y 8,82% respectivamente

5°. Total: 97.917.355 euros distribuido en: Pasivo circulante = 10.000.000 de euros
Deuda a largo = 27.917.355 de euros
Acciones = 60.000.000 de euros

- 6°. a) $B_U = 0,87$
b) $k_e = 15,95\%$
c) $k_o = 9,41\%$