

20

CAPÍTULO VEINTE

FINANCIAMIENTO Y VALUACIÓN

EN LOS CAPÍTULOS 6 y 7 mostramos la forma de evaluar un proyecto de inversión de capital siguiendo un procedimiento de cuatro pasos:

1. Proyectar los flujos de efectivo después de impuestos, suponiendo un financiamiento todo por capital.
2. Determinar el riesgo del proyecto.
3. Estimar el costo de oportunidad del capital.
4. Calcular el VPN, usando el costo de oportunidad del capital como tasa de descuento.

No hay nada erróneo con este procedimiento, pero ahora vamos a extenderlo para incluir el valor aportado por las decisiones de financiamiento. Hay dos métodos:

1. *Ajustar la tasa de descuento.* El ajuste suele ser a la baja, para considerar el valor de los ahorros fiscales por intereses. Es el enfoque más común, y por lo general se aplica vía el costo promedio ponderado de capital después de impuestos (WACC). Introdujimos el WACC después de descontar los impuestos en los capítulos 10 y 18, pero aquí profundizaremos en la forma de calcularlo y usarlo.
2. *Ajustar el valor presente.* En otras palabras, primero se estima el valor del caso base del proyecto o empresa, suponiendo que es financiado todo por capital, y luego

se ajusta este valor del caso base para considerar el financiamiento.

Valor presente ajustado (VPA) = valor del caso base + valor de los efectos derivados del financiamiento

Cuando identifique y evalúe los efectos derivados del financiamiento, calcular el VPA no es más que una operación de suma o resta.

El presente capítulo es práctico. En la primera sección, explicaremos y derivaremos el WACC después de impuestos y lo usaremos para evaluar un proyecto y negocio. Luego, en la sección 20.2 trabajaremos un problema de evaluación más complejo y realista. En la sección 20.3 analizaremos algunos trucos del negocio: pistas valiosas sobre cómo estimar los insumos y ajustar el WACC cuando cambia el riesgo de negocio o la estructura de capital. En la sección 20.4 abordaremos el método del VPA. La idea en que se basa el VPA es bastante sencilla, pero puede ser engañoso rastrear todos los efectos secundarios del financiamiento. Concluimos el capítulo con una sección de preguntas y respuestas mediante la que se pretende aclarar puntos que confunden a administradores y estudiantes. En el apéndice trataremos un caso especial importante, a saber, la valuación después de descontar impuestos de flujos de efectivo seguros.

20.1 EL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL DESPUÉS DE IMPUESTOS

Hablamos por primera vez de los problemas de valuación y presupuestación de capital en los capítulos 2 a 7. En esos capítulos apenas mencionamos alguna palabra sobre las decisiones de financiamiento. De hecho, planteamos las cosas usando el supuesto más simple posible de financiamiento, a saber, que es todo por capital. En realidad, supusimos un mundo Modigliani-Miller (MM) en que todas las decisiones de inversión carecían de importancia. En un estricto mundo MM, las empresas pueden analizar las inversiones reales como si fueran financiadas por capital en su totalidad; el plan real de financiamiento es un mero detalle que trabajaremos después.

Siguiendo las proposiciones de MM, las decisiones de inversión se pueden separar de las de financiamiento. Ahora reconsideraremos la presupuestación de capital cuando ambas decisiones de inversión y financiamiento interactúan y no se pueden separar totalmente.

Un motivo de que las decisiones de inversión y financiamiento interactúen está en los impuestos. El interés es un gasto fiscalmente deducible. En los capítulos 10 y 18 presentamos el costo promedio ponderado de capital *después de impuestos*:

$$\text{WACC} = r_D(1 - T_c)\frac{D}{V} + r_E\frac{E}{V}$$

Aquí, D y E son los valores de mercado de la deuda y capital de la empresa, $V = D + E$ es el valor total de mercado de la empresa, r_D y r_E son los costos de la deuda y el capital, y T_c es la tasa marginal de impuestos corporativos.

Note que la fórmula WACC usa el costo de la deuda *después de impuestos* $r_D(1 - T_c)$. Es la forma en que el WACC después de impuestos captura el valor de los ahorros fiscales de intereses. Adviértase también que todas las variables de la fórmula WACC se refieren al conjunto de la empresa. El resultado es que la fórmula arroja la tasa correcta de descuento sólo para proyectos que son de características similares a la empresa que los emprende. La fórmula funciona para el proyecto "promedio". Es incorrecta para proyectos que son más seguros o riesgosos que el promedio de los activos que tiene la empresa. Es incorrecta para proyectos cuya aceptación llevaría a un incremento o a una merma en la meta de razón de endeudamiento de la empresa.

El WACC se basa en las características *actuales* de la empresa, pero los gerentes lo usan para descontar flujos de efectivo *futuros*. Eso está bien siempre que se considere que el riesgo de negocio y la razón de endeudamiento sigan constantes, pero cuando se espera que el riesgo de negocio y la razón de endeudamiento vayan a cambiar, el descuento de los flujos de efectivo mediante el WACC es correcto sólo aproximadamente.

Ejemplo: Sangria Corporation

Sangria es una compañía avecindada en Estados Unidos cuyos productos apuntan a promover estilos de vida felices, relajados. Calculemos el WACC de Sangria. Sus balances de valor en libros y de mercado son:

Sangria Corporation (valor en libros, millones de dólares)			
Valor de activos	\$1 000	\$ 500	Deuda
		500	Capital
	\$1 000	\$1 000	
Sangria Corporation (Valor de mercado, millones de dólares)			
Valor de activos	\$1 250	\$ 500	Deuda
		750	Capital
	\$1 250	\$1 250	

Calculamos el valor de mercado del capital en el balance de Sangria multiplicando el precio actual de sus acciones (\$7.50) por 100 millones, la cantidad de acciones en circulación. Las perspectivas futuras de la empresa son buenas, así que las acciones se negocian por arriba de su valor en libros (\$7.50 contra \$5.00 por acción). Sin embargo, las tasas de interés han estado estables desde que se emitió la deuda de la empresa, y en este caso los valores en libros y de mercado son iguales.

El costo de la deuda de Sangria (la tasa de interés del mercado sobre su deuda actual y sobre cualquier nuevo préstamo)¹ es del 6%. Su costo de capital (la tasa de rendimiento esperada que demandan los inversionistas a las acciones de Sangria) es del 12.4 %.

El balance a valor de mercado muestra que los activos valen 1 250 millones de dólares. Desde luego, no podemos observar este valor directamente, porque los activos mismos no se comercian. Pero sabemos lo que valen para los inversionistas de deuda y capital (\$500 + 750 = \$1 250 millones). Este valor se anota del lado izquierdo del balance.

¿Por qué mostramos el balance en libros? Lo hicimos sólo para que usted pudiera ponerle una gran tachadura y desecharlo. Hágalo ahora.

Cuando estimamos el costo promedio ponderado de capital, no estamos interesados en inversiones anteriores, sino en los valores actuales y en las expectativas para el futuro. La razón real de endeudamiento de Sangria no es del 50%, la razón en libros, sino del 40%, porque sus activos valen \$1 250 millones. El costo de capital, $r_E = .124$, es la tasa de rendimiento esperada en la compra de acciones a \$7.50 por acción, su precio de mercado actual. No es el rendimiento sobre el valor por acción en libros. Usted ya no puede comprar acciones de Sangria a \$5.

Sangria es rentable y paga impuestos a la tasa marginal del 35%. Esta tasa de impuestos es el elemento final en el cálculo del WACC de Sangria. Estos elementos se resumen aquí:

Costo de la deuda (r_D)	.06
Costo del capital propio (r_E)	.124
Tasa marginal de impuestos (T_c)	.35
Razón de endeudamiento (D/V)	500/1 250 = .4
Razón de capital (E/V)	750/1 250 = .6

El WACC de la compañía después de impuestos es

$$\text{WACC} = .06 \times (1 - .35) \times .4 + .124 \times .6 = .090, \text{ o } 9.0\%$$

Tal es la forma de calcular el costo promedio ponderado de capital. Ahora veamos cómo lo utilizaría Sangria.

Ejemplo Los enólogos de Sangria han propuesto invertir \$12.5 millones en la construcción de una trituradora perpetua, que nunca se deprecia (para nuestra conveniencia) y genera una corriente permanente de ingresos y flujos de efectivo de \$1 731 millones de dólares al año antes de impuestos. El proyecto tiene un riesgo promedio, así que podemos usar el WACC. El flujo de efectivo después de impuestos es:

Flujo de efectivo antes de impuestos	\$1.731 millones
Impuestos al 35%	.606
Flujo de efectivo después de impuestos	$C = \$1.125$ millones

¹ Se toma siempre una tasa de interés actualizada (rendimiento al vencimiento), no la tasa de interés pactada cuando se emitió la deuda ni la tasa de cupón del valor en libros de la deuda.

Advertencia: Este flujo de efectivo después de impuestos no considera los ahorros fiscales por intereses sobre la deuda apoyados por el proyecto de la trituradora perpetua. Como explicamos en el capítulo 7, la práctica estándar de presupuestación de capital calcula los flujos de efectivo después de impuestos como si el proyecto fuera financiado todo por capital. Sin embargo, no se pasarán por alto los ahorros fiscales por intereses: vamos a descontar los flujos de efectivo del proyecto usando el WACC de Sangria, en que el costo de la deuda se determina después de impuestos. El valor de los ahorros fiscales del interés se elige no como mayores flujos de efectivo después de impuestos, sino con una tasa de descuento más baja.

La trituradora genera flujos de efectivo perpetuos después de impuestos de $C = 1\,125$ millones de dólares, así que su VPN es

$$\text{VPN} = -12.5 + \frac{1.125}{0.09} = 0$$

Un $\text{VPN} = 0$ significa una inversión apenas aceptable. El flujo de efectivo anual de 1 125 millones de dólares al año significa una tasa de rendimiento del 9% sobre la inversión ($1.125/12.5 = .09$), que es exactamente igual al WACC de Sangria.

Si el VPN del proyecto es exactamente cero, el rendimiento para los inversionistas debe ser exactamente igual al costo de capital, 12.4%. Confirmamos que los accionistas de Sangria pueden anticipar un rendimiento del 12.4% sobre su inversión en el proyecto de la trituradora perpetua.

Supongamos que Sangria organiza este proyecto como una miniempresa. Su balance a valor de mercado es como sigue:

Trituradora perpetua (valor de mercado, millones de dólares)			
Valor de activos	\$12.5	\$ 5.0	Deuda
	\$12.5	7.5	Capital
		\$12.5	

Calcule el rendimiento esperado en dinero para los accionistas:

$$\text{Interés después de impuestos} = r_D(1 - T_c)D = 0.06 \times (1 - .35) \times 5 = .195$$

$$\text{Ingreso esperado sobre el capital} = C - r_D(1 - T_c)D = 1.125 - .195 = 0.93$$

Las ganancias del proyecto son sensatas y perpetuas, así que la tasa de rendimiento esperada sobre el capital es igual al ingreso esperado de capital dividido entre el valor del capital:

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento esperado del capital} = r_E &= \frac{\text{ingreso esperado sobre el capital}}{\text{valor del capital}} \\ &= \frac{0.93}{7.5} = .124, \text{ o } 12.4\% \end{aligned}$$

El rendimiento esperado sobre el capital se iguala al costo de capital, así que se entiende que el VPN del proyecto sea cero.

Revisión de las suposiciones

Cuando se descuentan los flujos de efectivo de la trituradora perpetua al WACC de Sangria, estamos suponiendo que:

- Los riesgos de negocio del proyecto son los mismos que los de los otros activos de Sangria y siguen así durante la duración del proyecto.
- El proyecto apoya la misma fracción de deuda a valor como en la estructura global de capital de Sangria, que es constante durante la vida del proyecto.

Usted puede ver la importancia de estas dos proposiciones: Si la trituradora perpetua tuviera mayor riesgo de negocio que los otros activos de Sangria o si la aceptación del proyecto llevara a un cambio permanente, importante, en la razón de endeudamiento de Sangria,² entonces los accionistas de Sangria no se contentarían con un rendimiento del 12.4% sobre su inversión de capital en el proyecto.

Hemos ilustrado la fórmula de WACC sólo para un proyecto que ofrezca flujos de efectivo perpetuos. Pero la fórmula funciona con cualquier esquema de flujos de efectivo si la empresa ajusta sus compromisos de crédito para mantener una razón de endeudamiento constante.³ Si la empresa abandona esta política de endeudamiento, el WACC es aproximadamente correcto.

20.2 VALUACIÓN DE NEGOCIOS

En la mayor parte de su jornada laboral, el administrador financiero se dedica a evaluar proyectos, conseguir financiamiento y ayudar a administrar la empresa con mayor eficacia. La valuación del negocio como un todo se deja a los inversionistas y mercados financieros. Pero en ciertos días el administrador financiero tiene que adoptar una postura sobre lo que vale todo el negocio. Cuando esto sucede, suele estar por tomarse una *gran* decisión. Por ejemplo:

- Si la empresa A está a punto de hacer una oferta para adquirir la empresa B, entonces los administradores financieros A tienen que decidir cuánto valen los negocios combinados de A + B bajo la administración de A. Esta tarea resulta particularmente difícil si B es una compañía que no se cotiza en los mercados de valores, ya que no hay un precio observable de sus acciones.
- Si la empresa C está considerando la venta de una o más de sus divisiones, debe decidir cuánto vale la división para poder negociar la venta con posibles compradores.

² Los usuarios del WACC no necesitan preocuparse de las fluctuaciones pequeñas o temporales en las proporciones de endeudamiento en relación con el valor. Supongamos que, por conveniencia, la administración de Sangria decide obtener préstamos por \$12.5 millones para permitir la construcción inmediata de la trituradora. Esto no cambia necesariamente la política de financiamiento de largo plazo de Sangria. Si la trituradora respalda sólo deuda por \$5 millones, Sangria tendría que pagar la deuda para restaurar su razón global de deuda en un 40%. Por ejemplo, podría fondear proyectos posteriores con menos deuda y más capital.

³ Podemos demostrar esta afirmación como sigue. Denotemos los flujos de efectivo esperados después de impuestos (suponiendo un financiamiento todo por capital) como C^1, C^2, \dots, C^T . Con un financiamiento todo por capital, estos flujos se descontarían al costo de oportunidad del capital r . Pero necesitamos valorar los flujos de efectivo para una empresa que se financia en parte con deuda.

Comencemos con el valor en el penúltimo periodo: $V_{T-1} = D_{T-1} + E_{T-1}$. El pago total en efectivo a los inversionistas de deuda y capital es el flujo de efectivo más el ahorro fiscal por intereses. El rendimiento esperado total para los inversionistas de deuda y capital es:

$$\text{Pago en efectivo esperado en } T = C_T + T_c r_D D_{T-1} \quad (1)$$

$$= V_{T-1} \left(1 + r_D \frac{D_{T-1}}{V_{T-1}} + r_E \frac{E_{T-1}}{V_{T-1}} \right) \quad (2)$$

Suponga que la razón de endeudamiento es constante en $L = D/V$. Iguale (1) y (2) para despejar V_{T-1} :

$$V_{T-1} = \frac{C_T}{1 + (1 - T_c)r_D L + r_E(1 - L)} = \frac{C_T}{1 + \text{WACC}}$$

Este razonamiento se repite para V_{T-2} . Note que el pago del siguiente periodo incluye V_{T-1} :

$$\begin{aligned} \text{El pago en efectivo esperado en } T-1 &= C_{T-1} + T_c r_D D_{T-2} + V_{T-1} \\ &= V_{T-2} \left(1 + r_D \frac{D_{T-2}}{V_{T-2}} + r_E \frac{E_{T-2}}{V_{T-2}} \right) \end{aligned}$$

$$V_{T-2} = \frac{C_{T-1} + V_{T-1}}{1 + (1 - T_c)r_D L + r_E(1 - L)} = \frac{C_{T-1} + V_{T-1}}{1 + \text{WACC}} = \frac{C_{T-1}}{1 + \text{WACC}} + \frac{C_T}{(1 + \text{WACC})^2}$$

Podemos retroceder todo el camino hasta la fecha 0:

$$V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + \text{WACC})^t}$$

- Cuando las acciones de una empresa salen por primera vez al público, el banco de inversión debe determinar cuánto vale la empresa para fijar el precio de la emisión.

Además, miles de analistas de corredurías financieras y empresas de inversión dedican todo su tiempo a investigar el entorno con la esperanza de encontrar empresas subvaluadas. Muchos de estos analistas usan las herramientas de valuación que vamos a explicar.

En el capítulo 5 dimos un primer vistazo a la valuación de un negocio completo. Supusimos entonces que el negocio se financiaba sólo con capital. Ahora mostraremos cómo se puede usar el WACC para valorar una compañía que se financia con una mezcla de deuda y capital, mientras se espere que la razón de endeudamiento siga siendo más o menos constante. Usted simplemente trata la empresa como si fuera un gran proyecto. Para ello pronostica los flujos de efectivo de la compañía (la parte más difícil del ejercicio) y descuenta al valor presente. Pero cerciórese de recordar estos puntos importantes:

1. Si descuenta al WACC, los flujos de efectivo se tendrán que proyectar tal como se haría para un proyecto de inversión. No deduzca el interés. Calcule los impuestos como si la compañía fuera financiada totalmente por capital. (No se omite el valor de los ahorros fiscales por intereses, porque el costo de la deuda después de impuestos se usa en la fórmula del WACC.)
2. A diferencia de la mayoría de los proyectos, las compañías pueden ser inmortales. Pero eso no significa que usted debe proyectar los flujos de efectivo de cada año desde ahora y hasta la eternidad. Los administradores financieros suelen proyectar hasta un horizonte de mediano plazo y agregar un valor terminal a los flujos de efectivo en el año de horizonte. El valor terminal es el valor presente de todos los flujos de efectivo subsecuentes en el horizonte. Estimar el valor terminal requiere una atención cuidadosa porque a menudo representa la mayor parte del valor de la compañía.
3. Descantar a valores WACC los activos y operaciones de la compañía. Si el objeto es valorar el capital social de la compañía, es decir, sus acciones comunes, no olvide restar el valor de la deuda circulante de la compañía.

Aquí está un ejemplo:

Valuación de Rio Corporation

Sangria está tentada a adquirir Rio Corporation, que también está en el negocio de promover estilos de vida relajados, felices. Rio ha desarrollado un programa especial para adelgazar llamado Brazil Diet, basado en parrilladas, vino tinto y baños de sol. La empresa garantiza que en tres meses usted tendrá una figura con la que podría ir directamente a lucirse en las playas de Ipanema o Copacabana en Río de Janeiro. Pero antes de que se vaya a la playa, tiene el trabajo de precisar cuánto debe pagar Sangria por Rio.

Rio es una compañía estadounidense. Sus acciones se manejan en forma privada, así que Sangria no tiene un precio de mercado para sus acciones que le sirva de base. Rio tiene 1.5 millones de acciones en circulación y deuda con un valor de mercado y en libros de \$36 millones. Rio se halla en la misma línea de negocios que Sangria, así que supondremos que comparte el mismo riesgo de negocios que Sangria y puede respaldar la misma razón de endeudamiento. Por lo tanto, podemos usar el WACC de Sangria.

Su primera tarea es pronosticar el *flujo libre de efectivo* (FCF) de Rio. El flujo libre de efectivo es la cantidad de dinero que la empresa puede pagar a los inversionistas después de hacer todas las inversiones necesarias para su crecimiento. El flujo libre de efectivo se calcula suponiendo que la empresa se financia totalmente por capital. El descuento de los flujos libres de efectivo al WACC después de impuestos arroja el valor total de Rio (deuda *más* capital). Para encontrar el valor del capital, usted tendrá que restar los \$36 millones de deuda.

Pronosticaremos el flujo libre de efectivo de cada año hasta un *horizonte de valuación* (H) y prediremos el valor del negocio en ese horizonte (VP_H). Luego los flujos de efectivo y el valor en el horizonte se descuentan hasta el presente:

$$VP = \underbrace{\frac{FCF_1}{1 + WACC} + \frac{FCF_1}{(1 + WACC)^2} + \cdots + \frac{FCF_H}{(1 + WACC)^H}}_{VP(\text{flujo libre de efectivo})} + \underbrace{\frac{PV_H}{(1 + WACC)^H}}_{VP(\text{valor en el horizonte})}$$

Desde luego, el negocio seguirá después del horizonte, pero no es práctico proyectar el flujo libre de efectivo año tras año hasta el infinito. VP_H significa el valor en el año H del flujo libre de efectivo en los periodos $H + 1$, $H + 2$, etcétera.

No es lo mismo el flujo libre de efectivo que la utilidad neta. Ambos conceptos difieren en formas importantes:

- La utilidad es el rendimiento para los accionistas, calculado después del gasto de intereses. El flujo libre de efectivo se calcula antes del interés.
- La utilidad se calcula después de varios gastos que no son en efectivo, inclusive la depreciación. Por lo tanto, agregaremos la depreciación cuando calculemos el flujo libre de efectivo.
- Los gastos de capital e inversiones en capital de trabajo no aparecen como gastos en el estado de resultados, pero sí reducen el flujo libre de efectivo.

El flujo libre de efectivo puede ser negativo en el caso de empresas de rápido crecimiento, incluso si las empresas son rentables, porque la inversión excede el flujo de efectivo de las operaciones. Por lo general, el flujo libre de efectivo negativo es temporal, por fortuna para la empresa y sus accionistas. El flujo libre de efectivo se vuelve positivo conforme el crecimiento se vuelve más lento y los pagos de inversiones anteriores comienzan a llegar.

En la tabla 20.1 se señala la información que se necesita para proyectar los flujos libres de efectivo de Rio. Seguiremos la práctica común y comenzaremos con una proyección de ventas. En el año que acaba de terminar, Rio tuvo ventas por \$83.6 millones. En años recientes, las ventas han crecido entre un 5% y un 8% al año. Usted pronostica que las ventas crecerán alrededor del 7% al año durante los tres siguientes años. Luego el crecimiento se volverá más lento al 4% para los años 4 a 6, y al 3% comenzando el año 7.

Los otros componentes del flujo de efectivo de la tabla 20.1 se desprenden de estas proyecciones de ventas. Por ejemplo, se observa que los costos se calculan en un 74% de las ventas en el primer año, con un incremento gradual al 76% de las ventas en años posteriores, lo que refleja mayores costos de comercialización conforme los competidores de Rio comienzan a acercarse.

Es probable que el incremento en las ventas requiera inversiones adicionales en activos fijos y capital de trabajo. Los activos fijos netos de Rio son en la actualidad de alrededor de \$0.79 por cada dólar de ventas. A menos que Rio tenga capacidad excedente o pueda exprimir más producto a partir de su planta y maquinaria actual, su inversión en activos fijos tendrá que crecer junto con las ventas. Por lo tanto, supondremos que cada dólar que aumenten las ventas requiere un incremento de \$0.79 en activos fijos netos. También supondremos que el capital de trabajo crece en proporción a las ventas.

El flujo libre de efectivo de Rio se calcula en la tabla 20.1 como utilidades después de impuestos, más depreciación, menos inversión. La inversión es el cambio (bruto) en activos fijos y capital de trabajo desde el año anterior. Por ejemplo, en el año 1:

$$\begin{aligned} \text{Flujo libre de efectivo} &= \text{Utilidad después de impuestos} + \text{Depreciación} - \text{Inversión} \\ &\quad \text{en activos fijos} - \text{Inversión en capital de trabajo} \\ &= 8.7 + 9.9 - (109.6 - 95.0) - (11.6 - 11.1) \\ &= 3.5 \text{ millones de dólares} \end{aligned}$$

	Año más reciente	Proyección							
	0	1	2	3	4	5	6	7	
1. Ventas	83.	89.5	95.8	102.5	106.6	110.8	115.2	118.7	
2. Costo de ventas	63.1	66.2	71.3	76.3	79.9	83.1	87.0	90.2	
3. EBITDA (1 – 2)	20.5	23.3	24.4	26.1	26.6	27.7	28.2	28.5	
4. Depreciación	3.3	9.9	10.6	11.3	11.8	12.3	12.7	13.1	
5. Utilidad antes de impuestos (EBIT) (3 – 4)	17.2	13.4	13.8	14.8	14.9	15.4	15.5	15.4	
6. Impuestos	6.0	4.7	4.8	5.2	5.2	5.4	5.4	5.4	
7. Utilidad después de impuestos (5 – 6)	11.2	8.7	9.0	9.6	9.7	10.0	10.1	10.0	
8. Inversión en activos fijos	11.0	14.6	15.5	16.6	15.0	15.6	16.2	15.9	
9. Inversión en capital de trabajo	1.0	0.5	0.8	0.9	0.5	0.6	0.6	0.4	
10. Flujo libre de efectivo (7 + 4 – 8 – 9)	2.5	3.5	3.2	3.4	5.9	6.1	6.0	6.8	
VP del flujo libre de efectivo, años 1 a 6	20.3								
VP del valor en el horizonte	67.6	(Valor en el horizonte, año 6)					113.4		
VP de la compañía	87.9								
Proposición:									
Crecimiento de las ventas, %	6.7	7.0	7.0	7.0	4.0	4.0	4.0	3.0	
Costos (porcentaje de ventas)	75.5	74.0	74.5	74.5	75.0	75.0	75.5	76.0	
Capital de trabajo (porcentaje de ventas)	13.3	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	
Activos fijos netos (porcentaje de ventas)	79.2	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	
Depreciación (porcentaje de activos fijos netos)	5.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	
Tasa de impuestos, %	35.0								
WACC, %	9.0								
Proyección de crecimiento de largo plazo, %	3.0								
Activos fijos y capital de trabajo									
Activos fijos brutos	95.0	109.6	125.1	141.8	156.8	172.4	188.6	204.5	
Menos depreciación acumulada	29.0	38.9	49.5	60.8	72.6	84.9	97.6	110.7	
Activos fijos netos	66.0	70.7	75.6	80.9	84.2	87.5	91.0	93.8	
Capital neto de trabajo	11.1	11.6	12.4	13.3	13.9	14.4	15.0	15.4	

TABLA 20.1

Proyecciones de flujo libre de efectivo y valor de la compañía para Rio Corporation (millones de dólares).

Estimación del valor en el horizonte

Es frecuente que los horizontes de valuación se escojan en forma arbitraria. Algunas veces el jefe dice a todos que usen 10 años porque es un número redondo. Usaremos el año 6 porque se espera que las ventas de Rio vayan dejando de oscilar para llegar a un crecimiento estable de largo plazo a partir del año 7. Para encontrar el valor presente de los flujos de efectivo en los años 1 a 6, descontamos a un WACC del 9%:

$$VP = \frac{3.5}{1.09} + \frac{3.2}{1.09^2} + \frac{3.4}{1.09^3} + \frac{5.9}{1.09^4} + \frac{6.1}{1.09^5} + \frac{6.0}{1.09^6} = \$20.3 \text{ millones}$$

Ahora necesitamos encontrar el valor de los flujos de efectivo desde el año 7 en adelante.

Hay varias fórmulas o reglas prácticas para estimar el valor en el horizonte. Vamos a trabajar primero la fórmula de crecimiento constante DCF. Esto requiere una proyección

del flujo libre de efectivo para el año 7, que ya trabajamos en la columna final de la tabla 20.1, suponiendo una tasa de crecimiento de largo plazo del 3% al año.⁴ El flujo libre de efectivo es de \$6.8 millones, así que

$$VP_H = \frac{FCF_{H+1}}{WACC - g} = \frac{6.8}{.09 - .03} = \$113.4 \text{ millones}$$

$$VP \text{ en el año } 0 = \frac{1}{1.09^6} \times 113.4 = \$67.6 \text{ millones}$$

Ahora todo lo que necesitamos para valorar el negocio es:

$$\begin{aligned} VP(\text{compañía}) &= VP(\text{flujos de efectivo, años 1 a 6}) + VP(\text{valor en el horizonte}) \\ &= \$20.3 + 67.6 = \$87.9 \text{ millones} \end{aligned}$$

Éste es el valor total de Rio. Para encontrar el valor del capital, simplemente restamos el valor de la deuda:

$$\text{Valor total del capital} = \$87.9 - 36.0 = \$51.9 \text{ millones}$$

Y para encontrar el valor por acción, lo dividimos entre el número total de acciones en circulación:

$$\text{Valor por acción} = 51.9 / 1.5 = \$34.60$$

Así que Sangria podría pagar hasta \$34.60 por acción de Rio.

Ahora usted tiene una estimación del valor de Rio Corporation. Pero, ¿cuánto puede confiar en esta cifra? Observemos que menos de una cuarta parte del valor de Rio procede de los flujos de efectivo de los primeros seis años. El resto viene del valor en el horizonte. Además, este valor en el horizonte puede cambiar como respuesta a sólo cambios menores en las proposiciones. Por ejemplo, si la tasa de crecimiento de largo plazo es del 4% en lugar del 3%, Rio tendrá que invertir más para apoyar este mayor crecimiento, pero el valor de la empresa se incrementa de \$87.9 millones a \$89.9 millones.

En el capítulo 5 destacamos que los gerentes sagaces no se detendrán en este punto. Verificarán sus cálculos identificando compañías similares y comparando sus múltiples precio-utilidad y razones de valor de mercado a valor en libros.⁵

Cuando usted proyecta los flujos de efectivo, es fácil fascinarse con los números y hacerlo de manera mecánica. Como señalamos en el capítulo 12, es importante adoptar un punto de vista estratégico. ¿Son congruentes las cifras de ingreso con lo que usted espera que hagan sus competidores? ¿Son realistas los costos que usted anticipa? Inspeccione en qué se basan las cifras para asegurarse de que son lógicas. Sea particularmente cuidadoso con los supuestos de tasas de crecimiento y rentabilidad que impulsan los valores en el horizonte. No asuma que el negocio que valúa vaya a crecer y gane más a perpetuidad que su costo de capital.⁶ Esto sería un buen resultado para el negocio, pero no un resultado que los competidores estén dispuestos a tolerar.

⁴ Adviértase que el flujo libre de efectivo esperado se incrementa en alrededor del 14% del año 6 al año 7 porque la transición del crecimiento de ventas del 4 al 3% reduce la inversión requerida. Pero las ventas, la inversión y el flujo libre de efectivo se incrementarán en un 3% una vez que la compañía llegue a un crecimiento estable. Recuerde que el primer flujo de efectivo en la fórmula de crecimiento constante DCF ocurre en el siguiente año, año 7 en este caso. El crecimiento avanza a un ritmo constante del 3% desde el año 7 en adelante. Por lo tanto, está bien utilizar la tasa de crecimiento del 3% en la fórmula de valor en el horizonte.

⁵ Vea la sección 5.5.

⁶ La tabla 20.1 es demasiado optimista en este sentido, porque el valor en el horizonte se incrementa con la tasa supuesta de crecimiento de largo plazo. Esto significa que Rio tiene valiosas oportunidades de crecimiento (VPGO) incluso después del horizonte del año 6. Un cálculo más refinado agregaría una etapa intermedia de crecimiento, digamos del año 7 al año 10, y reduciría gradualmente la rentabilidad a niveles competitivos. Vea el desafío 29 al final del capítulo.

También debe verificar si el negocio vale más muerto que vivo. Algunas veces el *valor de liquidación* de una compañía excede su valor como empresa en funciones. En ocasiones, los analistas financieros más sagaces indagan si hay activos ociosos o subexplotados que pudieran valer mucho más si se vendieran a alguien más. Bien puede hacer usted lo siguiente: contabilice estos activos a su probable valor de venta y valúe el riesgo de negocio sin ellos.

WACC por contraste con el método de flujo a capital

Cuando valuamos Rio, proyectamos los flujos de efectivo suponiendo un financiamiento total por capital y usamos el WACC para descontar estos flujos de efectivo. La fórmula del WACC consideró el valor de los ahorros fiscales por intereses. Luego, para encontrar el valor del capital, restamos el valor de la deuda del valor total de la empresa.

Si nuestra tarea es valorar el capital de una empresa, hay una alternativa obvia al descuento de los flujos de efectivo de una compañía al WACC de la empresa: el descuento de los flujos de efectivo a *capital*, después de intereses e impuestos, al costo del capital (propio). Esto se conoce como el método *flujo a capital*. Si la razón de endeudamiento de la compañía es constante, el método flujo a capital debe arrojar la misma respuesta que el descuento de los flujos de efectivo al WACC y luego se resta la deuda.

El método de flujo a capital parece simple, y es simple si las proporciones de financiamiento con deuda y capital están razonablemente cerca de una constante durante la vida de la compañía. Pero el costo del capital depende del apalancamiento financiero; en otras palabras, depende del riesgo financiero así como del riesgo de negocio. Si se espera que el apalancamiento financiero cambie en forma significativa, el descuento de los flujos al costo del capital de hoy no arrojará la respuesta correcta.

20.3 EL USO DEL WACC EN LA PRÁCTICA

Algunos trucos prácticos

Sangria tenía sólo un activo y dos fuentes de financiamiento. Un balance a valor de mercado de una compañía real tiene muchas más entradas, por ejemplo:⁷

Activos circulantes, incluyendo efectivo, inventario, y cuentas por cobrar	Pasivos a corto plazo, incluyendo cuentas por pagar y deuda de corto plazo
Propiedad, planta y equipo	Deuda a largo plazo (<i>D</i>)
Oportunidades de crecimiento	Acciones preferentes (<i>P</i>)
Activos totales	Capital común (<i>E</i>)
	Total de pasivos y capital

⁷ Este balance es para fines de exposición y no debe ser confundido con los libros de una compañía real. Incluye el valor de oportunidades de crecimiento, que los contadores no reconocen aunque los inversionistas sí. Excluye ciertas partidas contables, por ejemplo, impuestos diferidos.

Los impuestos diferidos surgen cuando una compañía usa una depreciación más rápida, para fines de impuestos, de la que usa para informar a sus inversionistas. Eso significa que la compañía reporta más en impuestos de los que paga. La diferencia se acumula como pasivo por impuestos diferidos. En cierto sentido, es un pasivo porque el servicio de impuestos "se empareja" cobrando impuestos extra cuando los activos envejecen. Pero esto carece de importancia en el análisis de inversiones de capital, que se enfoca en los flujos de efectivo reales después de impuestos y usa la depreciación acelerada para impuestos.

No se debe considerar que los impuestos diferidos sean una fuente de financiamiento o un elemento del costo promedio ponderado de la fórmula de capital. El pasivo por impuestos diferidos no es un valor bursátil en manos de los inversionistas. Es un renglón del balance creado con fines contables.

No obstante, los impuestos diferidos pueden resultar importantes en las industrias reguladas. Los reguladores toman en cuenta los impuestos diferidos para calcular las tasas de rendimiento permitidas y los tiempos de ingresos y precios al consumidor.

De inmediato se plantean varios problemas:

¿Cómo cambia la fórmula cuando hay más de dos fuentes de financiamiento? Fácil: Hay un costo para cada elemento. El peso para cada elemento es proporcional a su valor de mercado. Por ejemplo, si la estructura de capital incluye tanto acciones preferentes como comunes,

$$\text{WACC} = r_D(1 - T_c)\frac{D}{V} + r_P\frac{P}{V} + r_E\frac{E}{V}$$

donde r_p es la tasa de rendimiento esperada por los inversionistas en las acciones preferentes, P es la cantidad de acciones preferentes en circulación y $V = D + P + E$.

¿Qué pasa con la deuda de corto plazo? Muchas compañías consideran sólo el financiamiento de largo plazo cuando calculan el WACC y dejan fuera el costo de la deuda de corto plazo. En principio, es incorrecto. Los acreedores que tienen deuda de corto plazo son inversionistas que pueden reclamar su parte de los ingresos de la operación. Una compañía que desestima esta reclamación hará un cálculo erróneo del rendimiento requerido sobre las inversiones de capital.

Pero “sacar” la deuda de corto plazo no es un error grave si la deuda es sólo un financiamiento temporal, estacional o incidental, o si se cancela con las tenencias de efectivo e inversiones temporales. Supongamos, por ejemplo, que una de sus subsidiarias en el extranjero toma un préstamo de seis meses para financiar su inventario y cuentas por cobrar. El equivalente en dólares de este préstamo aparecerá como deuda de corto plazo. Al mismo tiempo, las oficinas centrales pueden prestar dinero porque invierten sus excedentes en valores de corto plazo. Si estas dos operaciones se cancelan entre sí, no tiene sentido incluir el costo de la deuda de corto plazo en el costo promedio ponderado del capital, porque la compañía no es una entidad prestataria *neto* de corto plazo.

¿Qué pasa con otros pasivos a corto plazo? Los pasivos a corto plazo se suelen saldar restándolos de los activos circulantes. La diferencia se ingresa como capital neto de trabajo en el lado izquierdo del balance. La suma del financiamiento de largo plazo incluida a la derecha se conoce como *capitalización total*.

Capital neto de trabajo = activos circulantes – pasivos a corto plazo	Deuda de largo plazo (D)
Propiedad, planta y equipo	Acciones preferentes (P)
Oportunidades de crecimiento	Capital común (E)
	Capitalización total (V)

Cuando el capital neto de trabajo se trata como activo, las proyecciones de flujos de efectivo para los proyectos de inversión de capital deben tratar los incrementos en capital neto de trabajo como una salida de efectivo y las reducciones como entradas. Ésta es una práctica estándar, que seguimos en la sección 7.2. También lo hicimos cuando estimamos las inversiones futuras que Rio necesitaría hacer en capital de trabajo.

Puesto que los pasivos a corto plazo incluyen deuda de corto plazo, saldarlos contra los activos circulantes excluye el costo de la deuda de corto plazo del costo promedio ponderado del capital. Acabamos de explicar por qué esto puede ser una aproximación aceptable. Pero cuando la deuda de corto plazo es una fuente de financiamiento permanentemente importante (como es común entre las empresas pequeñas y compañías fuera de Estados Unidos), se debe mostrar de manera explícita en el lado derecho del balance, no

saldarse contra los activos circulantes.⁸ El costo de interés de la deuda de corto plazo es, entonces, un elemento del costo promedio ponderado del capital.

¿Cómo se calculan los costos de financiamiento? Conviene examinar los datos del mercado de valores para tener una estimación de r_E , la tasa de rendimiento esperada que demandan los inversionistas por las acciones de la compañía. Con esa estimación, no es demasiado difícil calcular el WACC, porque la tasa de solicitar préstamos r_D y las razones de endeudamiento y capital D/V y E/V pueden observarse o estimarse directamente sin mucho problema.⁹ De manera similar, el cálculo del valor y del rendimiento requerido de las acciones preferentes no suele ser demasiado complicado.

Estimar el rendimiento requerido en otros valores puede ser problemático. La deuda convertible, en que el rendimiento para los accionistas proviene en parte de una opción de intercambiar la deuda por acciones de la compañía, es un ejemplo. Dejaremos las convertibles para el capítulo 25.

La deuda chatarra, en la que el riesgo de incumplimiento es alto, resulta igualmente difícil. Cuanto mayor sea la probabilidad de incumplimiento, menor será el precio de la deuda y mayor la tasa de interés *prometida*. Pero el costo promedio ponderado de capital es una tasa de rendimiento *esperada*, es decir, promedio, no *prometida*. Por ejemplo, en junio de 2004, los bonos de Delta Airlines que se vencían en 2016 se vendían a sólo el 42% de su valor nominal y ofrecían un rendimiento prometido del 24%, alrededor de 19 puntos porcentuales por arriba de los rendimientos en las emisiones de deuda de la más alta calidad que se vencían al mismo tiempo. El precio y rendimiento de los bonos de Delta demostraban la preocupación de los inversionistas sobre la mala salud crónica de la compañía. Pero el rendimiento del 24% no era un rendimiento esperado, porque no promediaba las pérdidas que podría acarrear el incumplimiento de Delta. En consecuencia, incluir un 24% como “costo de deuda” en un cálculo de WACC hubiera sobrestimado el costo real de capital de Delta.

Son malas noticias: no hay forma fácil o manejable de estimar la tasa de rendimiento esperada sobre la mayor parte de las emisiones de bonos chatarra.¹⁰

WACC de compañía por contraste con WACC de industria Desde luego, usted querrá saber cuál es el WACC de su compañía. Pero algunas veces los WACC de la industria son más útiles. Veamos un ejemplo. Kansas City Southern solía ser un portafolio de 1) el ferrocarril Kansas City Southern Railroad, con operaciones que iban desde el sur del Medio Oeste de Estados Unidos hasta Texas y México, y 2) Stillwell Financial, un negocio de administración de inversiones que incluía los fondos de inversión Janus. Es difícil pensar en dos negocios más distintos. El WACC global de Kansas City Southern no era apropiado para ninguno de ellos. Lo más recomendable para la compañía sería apoyarse en un WACC de la industria ferrocarrilera para sus operaciones de ferrocarril y un WACC de administración de inversiones para Stillwell.

⁸ Quienes son profesionales financieros tienen reglas prácticas para decidir si vale la pena incluir la deuda de corto plazo en el WACC. Una regla verifica si la deuda de corto plazo es por lo menos del 10% de los pasivos totales y el capital neto de trabajo es negativo. Si es así, entonces es casi seguro que la deuda de corto plazo se esté utilizando para financiar activos de largo plazo y se incluye explícitamente en el WACC.

⁹ La mayor parte de la deuda corporativa no se negocia activamente, así que no se puede observar de manera directa su valor de mercado. Pero es usual que pueda valorar un valor de deuda no negociado observando valores que *sí* se negocian y tienen más o menos el mismo riesgo de incumplimiento y fecha de vencimiento. Vea el capítulo 24.

Para empresas sanas, el valor de mercado de la deuda por lo general no dista demasiado del valor en libros, así que muchos gerentes y analistas usan el valor en libros para D en la fórmula del costo promedio ponderado de capital. Sin embargo, asegúrese de usar valores de *mercado*, no de libros, para E .

¹⁰ Cuando se pueden estimar las betas de la emisión chatarra o de una muestra de emisiones similares, es posible calcular el rendimiento esperado a partir del modelo de precios de los activos de capital. De otra forma, el rendimiento se ajustaría por la posibilidad de incumplimiento. En el capítulo 24 se describe la evidencia sobre las tasas históricas de incumplimiento en los bonos chatarra.

KSU se deshizo de Stillwell en 2000 y ahora se dedica exclusivamente al negocio de los ferrocarriles. Pero incluso ahora la compañía haría bien en comparar su WACC con el WACC de la industria ferrocarrilera. Los WACC de la industria están menos expuestos a perturbaciones aleatorias y a errores de estimación. Por fortuna para Kansas City Southern, hay varias grandes empresas puramente ferrocarrileras con las cuales se podría estimar un WACC de la industria.¹¹ Desde luego, el uso de un WACC de la industria para las inversiones de una compañía en particular supone que la compañía y la industria tienen aproximadamente el mismo riesgo de negocio y financiamiento.

Errores al usar la fórmula del promedio ponderado

La fórmula del promedio ponderado es muy útil, pero también peligrosa. Tienta a la gente a cometer errores lógicos. Por ejemplo, el gerente Q, que impulsa su proyecto favorito, podría observar la fórmula

$$\text{WACC} = r_D(1 - T_c)\frac{D}{V} + r_E\frac{E}{V}$$

y pensar: “¡Ajá! Mi empresa tiene una buena calificación de crédito. Podría pedir prestado, digamos, por el 90% del costo del proyecto si lo desea. Eso significa $D/V = .9$ y $E/V = .1$. La tasa de préstamos r_D es del 8%, y el rendimiento requerido sobre el capital, r_E , es del 15%. Por lo tanto,

$$\text{WACC} = .08(1 - .35)(.9) + .15(.1) = .062$$

o un 6.2%. Cuando descuento a esa tasa, ¡mi proyecto luce muy bien!”

El gerente Q se equivoca en varios aspectos. Primero, la fórmula del promedio ponderado funciona sólo para proyectos que son copias al carbón de la empresa. La empresa no está financiada con deuda al 90%.

Segundo, la fuente inmediata de fondos para un proyecto no tiene necesariamente una conexión con la tasa mínima que debe alcanzar el proyecto. Lo que importa es la contribución global del proyecto al poder de endeudamiento de la empresa. Un dólar invertido en el proyecto favorito de Q no incrementará la capacidad de deuda de la empresa en \$.90. Si la empresa obtiene préstamos para cubrir el 90% del costo del proyecto, en realidad obtiene el crédito en parte contra sus activos *existentes*. Cualquier ventaja de financiar el nuevo proyecto con más deuda de lo normal debería atribuirse a los proyectos anteriores, no al nuevo proyecto.

Tercero, incluso si la empresa estuviera dispuesta y pudiera apalancarse hasta con el 90% de deuda, su costo de capital no bajaría al 6.2% (como anticipa el cálculo ingenuo de Q). Uno no puede incrementar la razón de endeudamiento sin crear riesgos financieros para los accionistas y, por lo tanto, incrementar r_E , la tasa de rendimiento esperada que demandan de las acciones comunes de la empresa. Llegar al 90% de deuda elevaría también la tasa de los préstamos.

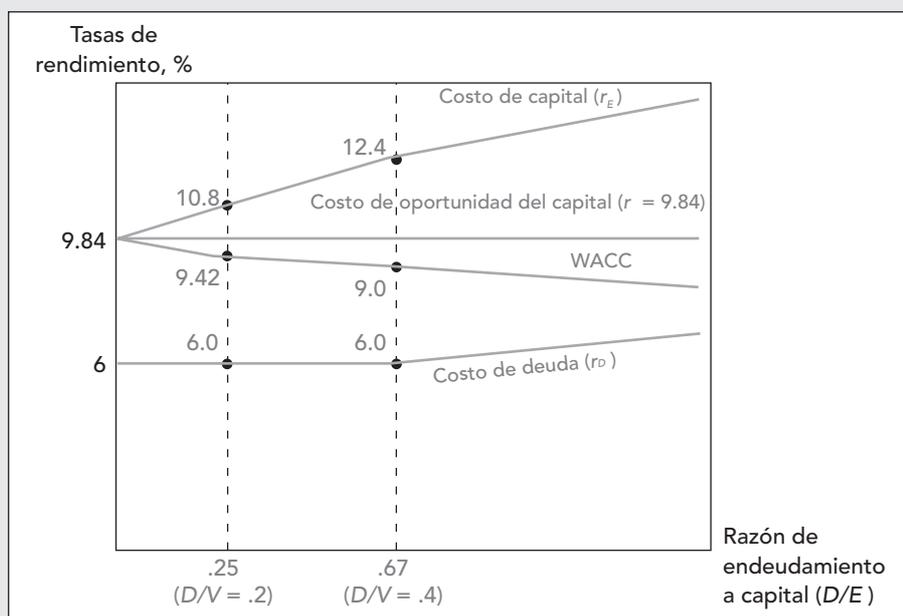
Ajuste del WACC cuando las razones de endeudamiento y los riesgos de negocio son diferentes

La fórmula WACC supone que el proyecto o negocio que se valúa estará financiado en las mismas proporciones de deuda-capital que la compañía (o industria) como un todo. ¿Qué pasa si no es cierto? Por ejemplo, ¿qué pasa si el proyecto de la trituradora perpetua de Sangria respalda sólo un 20% de deuda, por contraste con el 40% global para Sangria?

¹¹ Vea las tablas 5.3 y 10.1.

FIGURA 20.1

Esta gráfica muestra el WACC de Sangría Corporation a razones de endeudamiento a capital del 25 y del 67%. Las razones correspondientes de deuda a valor son del 20 y del 40%.



Moverse de una deuda del 40 al 20% puede cambiar todos los elementos que entran en la fórmula del WACC.¹² Es evidente que cambia el peso del financiamiento. Pero el costo de capital r_E es menor porque se reduce el riesgo financiero. El costo de la deuda también puede ser menor.

Demos otro vistazo a la figura 18.4 en la página 489, donde aparece la gráfica del WACC y los costos de la deuda y el capital como una función de la razón deuda-capital. La línea plana es r , el costo de oportunidad del capital. Recuerde que es la tasa de rendimiento esperada que los inversionistas quisieran obtener en el proyecto, si fuera financiado todo por capital. El costo de oportunidad del capital depende sólo del riesgo de negocio y es el punto de referencia natural.

Supongamos que Sangría o el proyecto de la trituradora perpetua fuera financiado todo por capital ($D/V = 0$). En ese punto, el WACC se iguala el costo del capital y ambos se igualan el costo de oportunidad del capital. Comience desde ese punto en la figura 20.1. Conforme se incrementa la razón de endeudamiento, aumenta el costo de capital, por el riesgo financiero; pero tome en cuenta que el WACC declina. Esta baja *no* es provocada por el uso de deuda "barata" en lugar de capital "caro", sino que se debe a los ahorros fiscales por los pagos de intereses sobre la deuda. Si no hubiera impuestos al ingreso corporativo, el costo promedio ponderado del capital sería constante e igual al costo de oportunidad del capital a todos los niveles de proporción de endeudamiento. Esto ya lo demostramos en el capítulo 18.

En la figura 20.1 se muestra la *forma* de la relación entre el financiamiento y el WACC, aunque en principio tenemos cifras sólo para la razón actual de deuda del 40% de Sangría. Sin embargo, queremos calcular de nuevo el WACC a una razón del 20%.

¹²Incluso la tasa fiscal podría cambiar. Por ejemplo, Sangría podría tener suficiente ingreso gravable para cubrir los pagos de interés de una deuda del 20%, pero no de una deuda del 40%. En este caso, la tasa marginal efectiva de impuestos podría ser mayor en una deuda al 20% que en una al 40%.

La forma más simple de hacerlo comprende tres pasos.

Paso 1 Calcular el costo de oportunidad del capital. En otras palabras, calcular el WACC y el costo del capital al nivel cero de deuda. Este paso se conoce como *desapalancar* el WACC. La fórmula más sencilla de desapalancamiento es

$$\text{Costo de oportunidad del capital} = r = r_D D/V + r_E E/V$$

Esta fórmula procede directamente de la proposición 1 de Modigliani y Miller (vea la sección 18.1). Si se eliminan los impuestos, el costo promedio ponderado del capital iguala el costo de oportunidad del capital y es independiente del apalancamiento.

Paso 2 Calcular el costo de la deuda, r_D , a la nueva razón de endeudamiento, y calcular el nuevo costo del capital.

$$r_E = r + (r - r_D)D/E$$

Esta fórmula es la proposición 2 de Modigliani y Miller (vea la sección 18.2). Requiere D/E , la razón de endeudamiento a *capital*, no deuda a valor.

Paso 3 Calcular de nuevo el costo promedio ponderado del capital según los nuevos pesos financieros.

Obtengamos las cifras para Sangria a $D/V = .20$, o sea el 20%.

Paso 1. La razón actual de deuda de Sangria es $D/V = .4$. Así que

$$r = .06(.4) + .124(.6) = .0984, \text{ o sea } 9.84\%$$

Paso 2. Supondremos que el costo de la deuda permanece en un 6% cuando la razón de endeudamiento es del 20%. Entonces

$$r_E = .0984 + (.0984 - .06)(.25) = .108, \text{ o sea } 10.8\%$$

Tome nota de que la razón deuda-*capital* es $.2/.8 = .25$.

Paso 3. Calcular de nuevo el WACC.

$$\text{WACC} = .06(1 - .35)(.2) + .108(.8) = .0942, \text{ o } 9.42\%$$

La figura 20.1 ingresa estas cifras en la gráfica del WACC contra la razón deuda-capital.

Desapalancamiento y reapalancamiento de betas

Nuestro procedimiento de tres pasos 1) desapalanca y luego 2) vuelve a apalancar el costo del capital. Algunos administradores financieros encuentran conveniente 1) desapalancar y luego 2) volver a apalancar la beta del capital. Dada la beta del capital a la nueva razón de endeudamiento, el costo del capital se determina desde el modelo de precios de los activos de capital (CAPM). Luego se calcula de nuevo el WACC.

La fórmula para desapalancar beta se dio en la sección 18.2.

$$\beta_A = \beta_D(D/V) + \beta_E(E/V)$$

Esta ecuación dice que la beta de los activos de una empresa la revela la beta de un portafolio de todos los valores de deuda y capital en circulación de una empresa. Un inversionista que comprara este portafolio tendría los activos libres y limpios y absorbería sólo los riesgos de negocio.

La fórmula para volver a apalancar beta se parece mucho a la proposición 2 de MM, excepto que las betas se sustituyen por tasas de rendimiento:

$$\beta_E = \beta_A + (\beta_A - \beta_D)D/E$$

Use esta fórmula para calcular de nuevo β_E cuando cambia D/E .

La importancia del rebalanceo

Las fórmulas del WACC y para desapalancar y volver a apalancar los rendimientos esperados son simples, pero debemos tener cuidado de recordar las proposiciones básicas. El punto más importante es el *rebalanceo*.

El cálculo del WACC para la estructura de capital de una compañía requiere que esa estructura de capital *no* cambie; en otras palabras, la compañía debe volver a equilibrar su estructura de capital para mantener la misma razón de endeudamiento-valor de mercado para el futuro pertinente. Tomemos Sangria Corporation como ejemplo. Esta empresa comienza con una razón de endeudamiento a valor del 40% y un valor de mercado de \$1 250 millones. Supongamos que inesperadamente los productos de Sangria tienen buenos resultados en el mercado y que su valor de mercado se incrementa a \$1 500 millones de dólares. El rebalanceo significa que entonces se incrementará la deuda a $.4 \times 1\,500 = \$600$ millones,¹³ con lo que ganaría otra vez una razón del 40%. Si, por otra parte, el valor de mercado cae, Sangria tendría que reducir su deuda de manera proporcional.

Desde luego, las compañías reales no vuelven a equilibrar su estructura de capital en esa forma tan mecánica y compulsiva. Para fines prácticos, es suficiente con suponer un ajuste gradual, pero constante, para llegar a una meta de largo plazo. Pero si la empresa planea realizar cambios significativos a su estructura de capital (por ejemplo, si planea pagar su deuda), la fórmula del WACC no funcionará. En estos casos, hay que apoyarse en el método VPA, el cual describiremos en la sección siguiente.

Nuestro procedimiento de tres pasos para calcular de nuevo el WACC hace un supuesto similar de rebalanceo.¹⁴ Cualquiera que sea la razón de endeudamiento con que se comience, se supone que la empresa debe volver a equilibrarse para mantener esa razón en el futuro.¹⁵

¹³ Los ingresos de los préstamos adicionales se pagarían a los accionistas o se destinarían, junto con inversiones de capital adicional, para financiar el crecimiento de Sangria.

¹⁴ Similar, pero no idéntico. La fórmula básica del WACC es correcta ya sea que haya rebalanceo al final de cada periodo o se haga de manera continua. Las fórmulas de desapalancamiento y reapalancamiento usadas en los pasos 1 y 2 de nuestro procedimiento de tres pasos son exactas sólo si el nuevo equilibrio es continuo, de modo que la razón de endeudamiento siga constante día con día, semana tras semana. Sin embargo, los errores introducidos con el rebalanceo anual son muy pequeños y pueden desestimarse para fines prácticos.

¹⁵ Ésta es la explicación por la que las fórmulas funcionan con el rebalanceo continuo. Piense en un balance a valor de mercado con activos y ahorros fiscales por intereses a la izquierda, y la deuda y el capital a la derecha, donde $D + E = VP(\text{activos}) + VP(\text{ahorro fiscal})$. El riesgo total (beta) de deuda y capital de la empresa iguala la mezcla de riesgo de VP(activos) y VP(ahorro fiscal)

$$\beta_D \frac{D}{V} + \beta_E \frac{E}{V} = \alpha \beta_A + (1 - \alpha) \beta_{\text{ahorro fiscal}} \quad (1)$$

donde α es la proporción del valor total de la empresa a partir de sus activos y $1 - \alpha$ es la proporción de los ahorros fiscales de intereses. Si la empresa reajusta su estructura de capital para mantener constante D/V , entonces la beta del ahorro fiscal debe ser la misma que la beta de los activos. Con el rebalanceo, un cambio de $x\%$ en el valor de la empresa V cambia la deuda D en $x\%$ el escudo fiscal de interés $T_c r_D D$ cambiará también en $x\%$. Así que el riesgo del ahorro fiscal debe ser el mismo que el riesgo de la empresa como un todo:

$$\beta_{\text{ahorro fiscal}} = \beta_A = \beta_D \frac{D}{V} + \beta_E \frac{E}{V} \quad (2)$$

Ésta es nuestra fórmula de desapalancamiento expresada en términos de beta. Puesto que los rendimientos esperados dependen de beta:

$$r_A = r_D \frac{D}{V} + r_E \frac{E}{V} \quad (3)$$

Se reordenan las fórmulas (2) y (3) para obtener las fórmulas de reapalancamiento para β_E y r_E .

$$\beta_E = \beta_A + (\beta_A - \beta_D) D/E$$

$$r_E = r_A + (r_A - r_D) D/E$$

Todo esto supone un rebalanceo continuo. Supongamos, por lo contrario, que la empresa se vuelve a equilibrar una vez al año, así que se conoce el ahorro fiscal por intereses del año siguiente, que depende de la deuda de este año. Entonces se puede usar una fórmula desarrollada por Miles y Ezzell:

$$r_{\text{Miles-Ezzell}} = r_A - (D/V) r_D T_c \left(\frac{1 + r_A}{1 + r_D} \right)$$

Vea J. Miles y J. Ezzell, "The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification", *Journal of Finance and Quantitative Analysis* 15 (septiembre de 1980), pp. 719-730.

La fórmula Modigliani-Miller y algún comentario final

¿Qué pasa si la empresa no se vuelve a equilibrar para mantener constante su razón de endeudamiento? En este caso, el único enfoque general es el valor presente ajustado, que cubriremos en la siguiente sección. Pero algunas veces los administradores financieros se apoyan en otras fórmulas de tasa de descuento, incluyendo una derivada por Modigliani y Miller (MM). MM consideraron una compañía o proyecto que generaba una corriente nivelada, perpetua, de flujos de efectivo financiados con deuda fija, perpetua, y derivaron una tasa simple de descuento después de impuestos:¹⁶

$$r_{MM} = r(1 - T_c D/V)$$

Aquí es fácil desapalancar: simplemente se hace que el parámetro de capacidad de deuda (D/V) sea igual a cero.¹⁷

La fórmula de MM se usa todavía en la práctica, pero la fórmula es exacta sólo en el caso especial en que hay una corriente nivelada, perpetua, de flujos de efectivo y una deuda perpetua, fija. Sin embargo, la fórmula no es una mala aproximación en proyectos de vida más corta cuando se emite deuda por una cantidad fija.¹⁸

¿Con qué equipo quiere jugar, con el equipo de deuda fija o con los rebalanceadores? Si ingresa al equipo de deuda fija lo van a superar en número. La mayor parte de los administradores financieros usan el WACC simple, después de descontar los impuestos, que supone razones constantes de deuda-valor de mercado, por lo que es necesario volver a equilibrar. Es lógico, porque la *capacidad* de deuda de una empresa o un proyecto debe depender de su valor futuro, que fluctuará.

Al mismo tiempo, debemos admitir que al administrador financiero común no le preocupa mucho si la razón de endeudamiento de su empresa sube o baja dentro de un margen razonable de apalancamiento financiero moderado. El administrador financiero común actúa como si al graficar el WACC y la razón de endeudamiento la gráfica fuera “plana” (constante) entre estos límites. Esto también es lógico, si recordamos que los ahorros fiscales por intereses son la *única* razón por la cual el WACC después de impuestos declina en la figura 18.4 o en la 20.1. La fórmula del WACC no captura de manera explícita los costos de insolvencia financiera o ninguna de las otras complicaciones no fiscales analizadas en el capítulo 19.¹⁹ Todas estas complicaciones podrían cancelar

¹⁶ La fórmula apareció por primera vez en F. Modigliani y M.H. Miller, “Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction”, *American Economic Review* 53 (junio de 1963), pp. 433-443. Se explica más ampliamente en M.H. Miller y F. Modigliani: “Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry: 1954-1957”, *American Economic Review* 56 (junio de 1966), pp. 333-391.

Dada una deuda fija perpetua,

$$V = \frac{C}{r} + T_c D$$

$$V = \frac{C}{r(1 - T_c D/V)} = \frac{C}{r_{MM}}$$

¹⁷ En este caso, la fórmula de reapalancamiento para el costo de capital es:

$$r_E = r_A + (1 - T_c)(r_A - r_D)D/E$$

Las fórmulas de desapalancamiento y reapalancamiento de las betas son

$$\beta_A = \frac{\beta_D(1 - T_c)D/E + \beta_E}{1 + (1 - T_c)D/E}$$

y

$$\beta_E = \beta_A + (1 - T_c)(\beta_A - \beta_D)D/E$$

Vea R. Ramada, “The Effect of a Firm’s Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks”, *Journal of Finance* 27 (mayo de 1972), pp. 435-452.

¹⁸ Veá S.C. Myers, “Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions — Implications for Capital Budgeting”, *Journal of Finance* 29 (marzo de 1974), pp. 1-25.

¹⁹ Los costos de insolvencia financiera pueden aparecer como costos rápidamente crecientes de deuda y capital, en especial a altas proporciones de endeudamiento. Los costos de insolvencia financiera podrían “aplanar” la curva del WACC en las figuras 18.4 y 20.1, e incrementar por último el WACC conforme el apalancamiento asciende. Así que algunos profesionales calculan el WACC de una industria y lo toman como constante, por lo menos dentro de los límites de las razones de endeudamiento observados para compañías sanas de la industria.

Los impuestos personales también podrían generar una curva más plana para un WACC después de impuestos como función del apalancamiento. Veá la sección 19.2.

aproximadamente el valor agregado por los ahorros fiscales por intereses (dentro de límites de apalancamiento moderado). Si es así, el administrador financiero hará bien en enfocarse en las decisiones de operación e inversiones de la empresa, más que en la sintonía fina de la razón de endeudamiento.

20.4 VALOR PRESENTE AJUSTADO

La idea del **valor presente ajustado (VPA)** es dividir y conquistar. El VPA no pretende capturar los impuestos u otros efectos del financiamiento en un WACC o en una tasa de descuento ajustada. Más bien hace una serie de cálculos de valor presente. El primero establece un valor de caso base para el proyecto o empresa: su valor como una iniciativa de negocios separada, financiada toda por capital. La tasa de descuento para el valor del caso base es simplemente el costo de oportunidad del capital. Cuando se establece el valor del caso base, se rastrea el efecto secundario del financiamiento y se calcula el valor presente de su costo o beneficio para la empresa. Por último, se suman todos los valores presentes para estimar la contribución total del proyecto al valor de la empresa:

$$\text{VPA} = \text{VPN del caso base} + \text{suma del VP de los efectos secundarios del financiamiento}$$

El más importante efecto secundario del financiamiento es el ahorro fiscal por intereses sobre la deuda apoyado por el proyecto (un extra). Otros posibles efectos secundarios son los costos de emisión de los valores (algo de menos) o paquetes de financiamiento subsidiados por un proveedor o gobierno (otro extra).

El VPA confiere al administrador financiero una visión explícita de los factores que agregan o restan valor. El VPA puede impulsar al administrador a hacer las preguntas correctas para el seguimiento. Por ejemplo, supongamos que el VPN del caso base es positivo pero menos que el costo de emitir acciones para financiar el proyecto. Esto debe hacer que el gerente indague si el proyecto puede ser rescatado por un plan alterno de financiamiento.

VPA para la trituradora perpetua

El VPA es más fácil de entender con ejemplos numéricos simples. Apliquémoslo al proyecto de la trituradora perpetua de Sangria. Comenzaremos mostrando que el VPA es equivalente a descontar al WACC si partimos de los mismos supuestos sobre la política de endeudamiento.

Usamos el WACC de Sangria (9%) como tasa de descuento para los flujos de efectivo proyectados de la trituradora. El cálculo del WACC supuso que la deuda se mantendrá constante al 40% del valor futuro del proyecto o empresa. En este caso, el riesgo de los ahorros fiscales por intereses es el mismo que el riesgo del proyecto.²⁰ Por lo tanto, descontaremos los ahorros fiscales al costo de oportunidad del capital (r). Calculamos el costo de oportunidad del capital en la última sección desapalancando el WACC de Sangria para obtener $r = 9.84\%$.

El primer paso es calcular el VPN del caso base. Descontamos los flujos de efectivo del proyecto después de impuestos de \$1 125 millones de dólares al costo de oportunidad del capital del 9.84% y restamos el desembolso de \$12.5 millones. Los flujos de efectivo son una perpetuidad, por lo cual

$$\text{VPN del caso base} = -12.5 + \frac{1.125}{.0984} = -\$1.067 \text{ millones}$$

Así que el proyecto no valdría la pena si fuera a ser financiado todo por capital. Pero en realidad conlleva deuda por \$5 millones. A una tasa de préstamos del 6% ($r_D = .06$) y

²⁰ Es decir, $\beta_A = \beta_{\text{ahorro fiscal}}$. Vea la nota de pie de página núm. 15.

una tasa de impuestos del 35% ($T_c = .35$), los ahorros fiscales anuales son $.35 \times .06 \times 5 = .105$, o \$105 000.

¿Cuánto valen esos ahorros fiscales? Si la empresa vuelve a equilibrar constantemente su deuda, descontamos a $r = 9.84\%$:

$$VP(\text{ahorros fiscales por intereses, deuda rebalanceada}) = \frac{105\,000}{.0984} = \$1.067 \text{ millones}$$

VPA es la suma del valor del caso base y VP (ahorros fiscales por intereses)

$$VPA = -1.067 \text{ millones} + 1.067 \text{ millones} = 0$$

Esta cantidad es exactamente la misma que obtuvimos con el descuento de un solo paso con el WACC. La trituradora perpetua es un proyecto de equilibrio por cualquier método de valuación.

Pero con VPA no tenemos que mantener la deuda a una proporción constante del valor. Supongamos que Sangria planea mantener la deuda del proyecto fija en \$5 millones. En este caso, suponemos que el riesgo de los ahorros fiscales es el mismo que el riesgo de la deuda y descontamos a la tasa del 6% sobre la deuda:

$$VP(\text{ahorros fiscales, deuda fija}) = \frac{105\,000}{.06} = \$1.75 \text{ millones}$$

$$VPA = -1.067 + 1.75 = \$.683 \text{ millones}$$

Ahora el proyecto es más atractivo. Con deuda fija, los ahorros fiscales por intereses son seguros y, en consecuencia, valen más. (Que la deuda fija de Sangria sea más segura es otro asunto. Si falla el proyecto de la trituradora perpetua, la deuda fija de \$5 millones puede terminar como una carga sobre los otros activos de Sangria.)

Otros efectos secundarios del financiamiento

Supongamos que Sangria tiene que financiar la trituradora perpetua emitiendo deuda y capital. Emite \$7.5 millones de capital con costos de emisión del 7% (\$525 000) y \$5 millones de deuda con costos de emisión del 2% (\$100 000). Supongamos que la deuda se fija una vez emitida, de modo que los ahorros fiscales por intereses valen \$1.75 millones. Ahora podemos calcular de nuevo el VPA, teniendo cuidado de restar los costos de emisión:

$$VPA = -1.067 + 1.75 - .525 - .100 = .058 \text{ millones, o } \$58\,000$$

Los costos de emisión reducirían el VPA a casi cero.

Algunas veces, el financiamiento trae efectos secundarios favorables que no tienen nada que ver con los impuestos. Por ejemplo, supongamos que un posible fabricante de trituradoras ofrece mejorar la transacción arrendando una máquina a Sangria en términos favorables. Entonces se podría calcular el VPA como una suma de VPN del caso base más el VPA del arrendamiento. O suponga que un gobierno local ofrece prestar a Sangria \$5 millones a una tasa de interés muy baja si la trituradora se construye y opera en la localidad. El VPN de este crédito subsidiado se podría agregar al VPA (explicamos los arrendamientos en el capítulo 26 y los préstamos subsidiados en el apéndice de este capítulo).

VPA para negocios

El VPA también se puede usar para valorar negocios. Demos otro vistazo a la valuación de Rio. En la tabla 20.1 supusimos una razón constante del 40% de deuda y un flujo libre de efectivo descontado al WACC de Sangria. La tabla 20.2 expone el mismo análisis, pero con deuda fija.

Supongamos que Sangria ha decidido hacer una oferta por Rio. Si tiene éxito, planea financiar la compra con \$51 millones de deuda. Pretende reducir la deuda a \$45 millones para el año 6. Recuerde el valor de Rio de \$113.4 millones en el horizonte, que se calcula en la tabla 20.1 y se muestra de nueva cuenta en la tabla 20.2. Por lo tanto, la

	Año más	Pronóstico							
	reciente	0	1	2	3	4	5	6	7
Flujo libre de efectivo	2.5	3.5	3.2	3.4	5.9	6.1	6.0	6.8	
VP del flujo libre de efectivo, años 1 a 6	19.7								
VP del valor en el horizonte	64.6	(Valor en el horizonte, año 6)						113.4	
VP del caso base de la compañía	84.3								
Deuda	51.0	50.0	49.0	48.0	47.0	46.0	45.0		
Interés		3.06	3.00	2.94	2.88	2.82	2.76		
Ahorro fiscal por intereses		1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97		
VPA de ahorros fiscales por intereses	5.0								
VPA	89.3								
Tasa de impuestos, %	35.0								
Costo de oportunidad del capital, %	9.84								
WACC, % (para descontar el valor en el horizonte al año 6)	9.0								
Proyección de crecimiento de largo plazo, %	3.0								
Tasa de interés, % (años 1 a 6)	6.0								
Servicio de la deuda después de impuestos		2.99	2.95	2.91	2.87	2.83	2.79		

TABLA 20.2

Cálculo del VPA de Rio Corporation (millones de dólares).

razón de endeudamiento en el horizonte a $45/113.4 = .397$, alrededor del 40%. Así que Sangría planea regresar Rio a una razón normal de endeudamiento del 40% en el horizonte.²¹ Pero Rio estará llevando una carga más pesada de deuda antes del horizonte. Por ejemplo, los \$51 millones de deuda inicial significan aproximadamente el 58% del valor de la compañía según se calcula en la tabla 20.1.

Veamos cómo se afecta el VPA de Rio con este programa más ambicioso de endeudamiento. La tabla 20.2 muestra proyecciones de los flujos libres de efectivo de la tabla 20.1.²² Ahora necesitamos el valor del caso base de Rio, así que descontamos estos flujos al costo de oportunidad del capital (9.84%), no al WACC. El valor resultante del caso base para Rio es de \$84.3 millones. La tabla 20.2 proyecta también los niveles de deuda, interés y ahorros fiscales por intereses. Si los niveles de deuda se toman como fijos, entonces los ahorros fiscales deben descontarse otra vez a la tasa de préstamos del 6%. El VP resultante de los ahorros fiscales de interés es de \$5.0 millones. Así,

$$\begin{aligned} \text{VPA} &= \text{VPN del caso base} + \text{VP(ahorros fiscales por intereses)} \\ &= \$84.3 + 5.0 = \$89.3 \text{ millones} \end{aligned}$$

un incremento de \$1.4 millones de VPN en la tabla 20.1. El incremento se puede rastrear a los mayores niveles de deuda temprana y al supuesto de que los niveles de deuda y los ahorros fiscales por intereses son fijos y relativamente seguros.²³

²¹ Por eso todavía calcularemos el valor en el horizonte en el año 6 descontando los flujos libres de efectivo posteriores al WACC. Sin embargo, el valor en el horizonte en el año 6 se descuenta de regreso al año 0 al costo de oportunidad del capital.

²² Muchos de los supuestos y cálculos de la tabla 20.1 no se muestran en la tabla 20.2.

²³ Pero, ¿en verdad respalda Rio la deuda a los niveles que se muestran en la tabla 20.2? Si no es así, entonces la deuda debe estar respaldada en parte por los otros activos de Sangría y sólo parte de los \$5 millones de VP (ahorros fiscales por intereses) se puede atribuir a la propia Rio.

Ahora, una diferencia de \$1.4 millones no es tan grande, considerando todos los riesgos y trampas latentes en la proyección de los flujos libres de efectivo de Rio. Pero usted puede ver la ventaja de la flexibilidad que el VPA permite. La hoja de cálculo del VPA nos permite explorar las derivaciones de diferentes estrategias de financiamiento sin fijar una razón determinada de deuda o tener que calcular un nuevo WACC para cada escenario.

El VPA es particularmente útil cuando la deuda de un proyecto o negocio está atada a su valor en libros o tiene que repagarse de acuerdo con un calendario fijo. Por ejemplo, Kaplan y Ruback usaron el VPA para analizar los precios pagados en una muestra de compras apalancadas (LBO). Las LBO son adquisiciones, por lo general de compañías maduras, financiadas casi en su totalidad con deuda. Sin embargo, la nueva deuda no pretende ser permanente. Los planes de negocios de las LBO requieren la generación de efectivo extra mediante venta de activos, reducción de costos y mejora de los márgenes de utilidad. El efectivo extra se usa para reducir la deuda de la LBO. Por lo tanto, no podemos usar el WACC como tasa de descuento para evaluar una LBO porque su razón de endeudamiento no será constante.

El VPA funciona bien en las LBO. La compañía se evalúa primero como si estuviera financiada toda por capital. Esto significa que los flujos de efectivo se proyectan después de impuestos, pero sin ningún ahorro fiscal por intereses generado por la deuda de la LBO. Luego los ahorros fiscales se valúan por separado y se agregan al valor todo por capital. Se agrega también cualquier otro efecto secundario del financiamiento. El resultado es una valuación de VPA para la compañía.²⁴ Kaplan y Ruback encontraron que el VPA hizo un trabajo bastante bueno para explicar los precios pagados en estas adquisiciones tan acaloradamente rebatidas, considerando que no toda la información disponible para los postores había llegado hasta el dominio público. Kaplan y Ruback se limitaron al uso de datos públicos.

El VPA en las inversiones internacionales

El VPA es de la mayor utilidad cuando los efectos colaterales del financiamiento son numerosos e importantes. Es una situación frecuente de las grandes inversiones internacionales, que pueden tener un *financiamiento de proyecto* hecho a la medida y contratos especiales con proveedores, clientes y gobiernos. Veamos ejemplos de los efectos colaterales del financiamiento que se encuentran en las finanzas internacionales.

Explicaremos el financiamiento de proyectos en el capítulo 25. Para comenzar, en general representan razones muy altas de deuda con la mayoría o todos los flujos de efectivo iniciales de un proyecto comprometidos con el servicio de la deuda. Los inversionistas de capital tienen que esperar. Puesto que la razón de endeudamiento no será constante, uno tiene que voltear al VPA.

El financiamiento de proyectos puede incluir la deuda disponible a tasas de interés favorables. La mayoría de los gobiernos subsidia las exportaciones con paquetes especiales de financiamiento y hay fabricantes de equipo industrial listos a prestar dinero para ayudar a cerrar una venta. Supongamos, por ejemplo, que nuestro proyecto requiere la construcción de una planta generadora de electricidad en el sitio. Se piden cotizaciones de proveedores en varios países. No es de sorprender que los proveedores que compiten den incentivos mediante ofertas de préstamos para el proyecto con bajas tasas de interés o que propongan arrendar la planta en términos favorables. Entonces habrá que calcular los VPN de estos préstamos o arrendamientos e incluirlos en el análisis de nuestro proyecto.

Algunas veces los proyectos internacionales están apoyados por contratos con proveedores o clientes. Supongamos que un fabricante desea contar con una fuente confiable de una materia prima fundamental, digamos, magnocicio en polvo. El fabricante

²⁴ Kaplan y Ruback usaron de hecho un VPA "comprimido", en el que todos los flujos de efectivo, incluyendo los ahorros fiscales por intereses, se descuentan al costo de oportunidad del capital. S. N. Kaplan y R. S. Ruback, "The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis", *Journal of Finance* 50 (septiembre de 1995), pp. 1059-1093.

podría subsidiar una nueva fundidora de magnocicio y aceptar comprar el 75% de la producción y garantizar un precio de compra mínimo. Esta garantía es, evidentemente, una valiosa adición al VPA del proyecto. Si el precio mundial del magnocicio en polvo cae por debajo del mínimo, el proyecto no sufrirá. Usted calcularía el valor de la garantía (mediante los métodos explicados en los capítulos 21 a 23) y lo agregaría al VPA.

Algunas veces los gobiernos locales imponen costos o restricciones sobre la inversión o desinversión. Por ejemplo, en un intento por hacer más lenta la entrada de capitales de corto plazo que inundaba al país en la década de 1990, Chile demandó que los inversionistas “estacionaran” parte del dinero que entraba en cuentas que no generaban intereses por un periodo de dos años. Un inversionista en Chile durante este periodo calcularía el costo de este requerimiento y lo restaría del VPA.

20.5 RESPUESTAS A SUS PREGUNTAS

Pregunta: De todas estas fórmulas de costos de capital, ¿cuáles son las que realmente usan los administradores financieros?

Respuesta: La mayor parte del tiempo, el costo promedio ponderado del capital después de impuestos. El WACC se estima para la compañía o algunas veces para la industria. Nosotros recomendamos los WACC de la industria cuando se dispone de datos para empresas con activos, operaciones, riesgos de negocio y oportunidades de crecimiento similares.

Desde luego, los conglomerados empresariales, con divisiones que operan en dos o más industrias no relacionadas, no deben usar el WACC de una sola compañía o industria. Dichos conglomerados deben tratar de estimar un WACC de cada industria diferente para cada división de operaciones.

Pregunta: Pero el WACC es la tasa de descuento correcta sólo para proyectos “promedio”. ¿Qué pasa si el financiamiento del proyecto difiere del de la compañía o industria?

Respuesta: Recuerde que los proyectos de inversión no suelen financiarse por separado. Pero aun cuando lo sean, usted debe enfocarse en la contribución del proyecto a la capacidad global de deuda de la compañía, no en su financiamiento inmediato. (Digamos que conviene levantar todo el dinero para un proyecto particular con un crédito bancario. Eso no significa que el proyecto en sí respalde un financiamiento totalmente de deuda. La compañía consigue el préstamo contra sus activos, así como contra el proyecto.)

Pero si la capacidad de deuda del proyecto difiere mucho de los activos existentes de la compañía o si se modifica la política de deuda de ésta, se debe ajustar el WACC siguiendo el procedimiento de tres pasos explicado en la sección 20.3.

Pregunta: ¿Podríamos realizar otro ejemplo numérico?

Respuesta: Claro. Supongamos que el WACC se ha estimado como sigue a una razón de endeudamiento del 30%:

$$\begin{aligned} \text{WACC} &= r_D(1 - T_c)\frac{D}{V} + r_E\frac{E}{V} \\ &= .09(1 - .35)(.3) + .15(.7) = .1226, \text{ o } 12.26\% \end{aligned}$$

¿Cuál es la tasa de descuento correcta con una razón de endeudamiento del 50%?

Paso 1. Calcule el costo de oportunidad del capital.

$$\begin{aligned} r &= r_D D/V + r_E E/V \\ &= .09(.3) + .15(.7) = .132, \text{ o } 13.2\% \end{aligned}$$

Paso 2. Calcule los nuevos costos de la deuda y del capital. El costo de la deuda será mayor con una deuda del 50% que con una del 30%. Digamos que es $r_D = .095$. El nuevo costo del capital es

$$\begin{aligned} r_E &= r + (r - r_D)D/E \\ &= .132 + (.132 - .095) 50/50 \\ &= .169, \text{ o } 16.9\% \end{aligned}$$

Paso 3. Calcular de nuevo el WACC.

$$\begin{aligned} \text{WACC} &= r_D(1 - T_c)D/V + r_E E/V \\ &= .095(1 - .35)(0.5) + .169(.5) = .1154, \text{ o aproximadamente } 11.5\% \end{aligned}$$

Pregunta: ¿Cómo uso el modelo de precios de los activos de capital (CAPM) para calcular el costo promedio ponderado del capital después de impuestos?

Respuesta: Primero inserte la beta del capital en la fórmula del CAPM para calcular r_E , el rendimiento esperado al capital. Luego use esta cifra, junto con el costo de la deuda después de impuestos y las razones deuda a valor y capital a valor, en la fórmula del WACC.

Desde luego, el CAPM no es la única forma de determinar el costo del capital. Por ejemplo, usted podría utilizar el modelo de descuento de dividendos (vea la sección 5.3).

Pregunta: Pero suponga que sí uso el CAPM. ¿Qué pasa si tengo que calcular de nuevo la beta del capital para una diferente razón de endeudamiento?

Respuesta: La fórmula del capital es

$$\beta_E = \beta_A + (\beta_A - \beta_D)D/E$$

donde β_E es la beta del capital, β_A es la beta de los activos y β_D es la beta de la deuda de la compañía. La beta de los activos es un promedio ponderado de las betas de la deuda y el capital:

$$\beta_A = \beta_D(D/V) + \beta_E(E/V)$$

Supongamos que usted necesitara el costo de oportunidad r . Usted podría calcular β_A y luego r del modelo de precios de los activos de capital.

Pregunta: Creo que entiendo la manera de ajustar las diferencias en capacidad de deuda o política de manejo de deuda. ¿Qué pasa con las diferencias en el riesgo de negocio?

Respuesta: Si el riesgo de negocio es diferente, entonces r , el costo de oportunidad del capital, es diferente.

Nunca es fácil determinar el valor correcto de r en un proyecto desusadamente seguro o riesgoso. Algunas veces el administrador financiero puede usar estimaciones de riesgo y de rendimiento esperado de compañías similares al proyecto. Supongamos que, por ejemplo, una compañía farmacéutica tradicional planea introducirse vigorosamente en la investigación biotecnológica. El administrador financiero podría tomar una muestra de compañías biotecnológicas, estimar su beta y costo de capital promedios y usar tales estimaciones como normas de comparación para la inversión biotecnológica.

Pero en muchos casos es difícil encontrar una buena muestra de compañías que se ajusten a un proyecto desusadamente seguro o riesgoso. Entonces el administrador financiero tiene que ajustar el costo de oportunidad del capital siguiendo su buen juicio. La sección 10.3 puede ser útil en estos casos.

Pregunta: ¿Cuándo necesito el valor presente ajustado (VPA)?

Respuesta: La fórmula del WACC selecciona sólo un efecto secundario del financiamiento: el valor de los ahorros fiscales por intereses sobre la deuda respaldada por un proyecto. Si hay algún otro efecto secundario (por ejemplo, el financiamiento subsidiado atado a un proyecto), entonces se debe usar el VPA.

También puede usar el VPA para desglosar el valor de los ahorros fiscales por intereses:

$$\text{VPA} = \text{VPN del caso base} + \text{VP}(\text{del ahorro fiscal})$$

Por ejemplo, supongamos que analiza una compañía que acaba de pasar por una compra apalancada (LBO). La compañía tiene un nivel inicial muy alto de deuda, pero planea reducirla con tanta rapidez como sea posible. Se podría usar el VPA para obtener una valuación correcta.

Pregunta: ¿Cuándo se deben incorporar los impuestos personales al análisis?

Respuesta: Use siempre T_c , la tasa marginal de impuestos corporativos, cuando calcule el WACC como promedio ponderado de los costos de la deuda y del capital. La tasa de descuento se ajusta *sólo* para impuestos corporativos.

En principio, el VPA se puede ajustar para incluir los impuestos personales, sustituyendo la tasa marginal corporativa T_c con una tasa efectiva de impuestos que combine los impuestos corporativos y personales y refleje la ventaja neta de impuestos por dólar de interés pagado por la empresa. En la sección 19.2 ofrecimos algunos cálculos generales de esta ventaja. La tasa efectiva de impuestos es casi seguramente menos que T_c , pero es muy difícil determinar la diferencia numérica. Por lo tanto, en la práctica, T_c se usa casi siempre como una aproximación.

Pregunta: ¿Son realmente tan importantes los impuestos? ¿En verdad necesitan los administradores financieros sintonizar tan finamente la razón de endeudamiento para minimizar el WACC?

Respuesta: Como vimos en el capítulo 19, las decisiones de financiamiento reflejan muchas fuerzas presentes más allá de los impuestos, incluyendo costos de apuros financieros, diferencias en la información e incentivos para los administradores. Puede no haber una estructura óptima de capital bien definida. Por lo tanto, la mayoría de los administradores financieros no sintonizan con finura las razones de endeudamiento de sus compañías, y no vuelven a equilibrar el financiamiento para mantener las razones de endeudamiento estrictamente constantes. En efecto, suponen que si se grafica el WACC para diferentes razones de endeudamiento, resulta "plano" entre límites razonables de un apalancamiento moderado.

RESUMEN

En este capítulo vimos cómo se puede incorporar el financiamiento en la evaluación de proyectos y negocios ya en marcha. Hay dos formas de tomar en cuenta el financiamiento. La primera es calcular el VPN descontando a una tasa de descuento ajustada, por lo general el costo promedio ponderado de capital después de impuestos (WACC). El segundo enfoque descuenta al costo de oportunidad del capital y luego agrega o resta los valores presentes de los efectos secundarios del financiamiento. El segundo enfoque se conoce como el valor presente ajustado, o VPA.

La fórmula para el WACC después de impuestos es:

$$\text{WACC} = r_D(1 - T_c)\frac{D}{V} + r_E\frac{E}{V}$$

donde r_D y r_E son las tasas esperadas de rendimiento demandadas por los inversionistas en los valores de deuda y capital de la empresa, D y E son los *valores de mercado* actuales de la deuda y el capital, y V es el valor total de mercado de la empresa ($V = D + E$). Desde luego, la fórmula del WACC se amplía si hay otras fuentes de financiamiento, por ejemplo, acciones preferentes.

En un sentido estricto, el descuento al WACC funciona sólo para los proyectos que son copias al carbón de la empresa existente —proyectos con el mismo riesgo de negocios, que se financiarán para mantener la razón de endeudamiento actual de mercado de la empresa—. Pero las empresas pueden usar el WACC como una tasa de comparación que se puede ajustar por diferencias en los riesgos de negocio o financiamiento. Presentamos un procedimiento de tres pasos para ajustar el WACC para diferentes razones de endeudamiento.

El descuento de flujos de efectivo al WACC supone que la deuda se vuelve a equilibrar para mantener una razón constante de deuda a valor de mercado. Se supone que la cantidad de deuda respaldada por un proyecto sube o baja con el éxito o fracaso posterior del proyecto. La fórmula del WACC supone también que el financiamiento importa *sólo* por los ahorros fiscales por intereses. Cuando se viola éste u otros supuestos, sólo el VPA dará una respuesta absolutamente correcta.

El VPA es simple, por lo menos desde un punto de vista conceptual. Primero se calcula el VPN del caso base del proyecto o negocio con el supuesto de que el financiamiento *no* importa. (La tasa de descuento no es el WACC, sino el costo de oportunidad del capital.) Luego se calcula el valor presente de cualquier efecto secundario pero pertinente del financiamiento y se agrega o resta del valor del caso base. Un proyecto de inversión de capital vale la pena si

$$\text{VPA} = \text{VPN del caso base} + \text{VP (de los efectos secundarios del financiamiento)}$$

es positivo. Los efectos secundarios del financiamiento que son comunes incluyen los ahorros fiscales por intereses, costos de emisión y paquetes especiales de financiamiento ofrecidos por proveedores o gobiernos.

En el caso de empresas o negocios en marcha, el valor depende de su flujo libre de efectivo. El flujo libre de efectivo es la cantidad de efectivo que se puede pagar a todos los inversionistas, tanto deuda como capital, después de deducir el efectivo que se requiere para nuevas inversiones o incrementos en el capital de trabajo. Sin embargo, el flujo libre de efectivo no incluye el valor de los ahorros fiscales por intereses. La fórmula del WACC contabiliza los ahorros fiscales por intereses usando el costo de la deuda después de impuestos. El VPA agrega el VP (de los ahorros fiscales por intereses) al valor del caso base.

Por lo general, los negocios se valúan en dos pasos. Primero se proyecta el flujo libre de efectivo hasta un horizonte de valuación, que se descuenta de regreso a valor presente. Luego se calcula un valor en el horizonte y también se descuenta de regreso. El valor en el horizonte se suele estimar usando la fórmula de crecimiento perpetuo DCF o multiplicando las proyecciones de EBIT y EBITDA²⁵ por múltiplos observados en empresas similares. Tenga particular cuidado de evitar valores en el horizonte irreales tan altos. Para el tiempo en que lleguemos al horizonte, los competidores habrán tenido varios años para alcanzarnos. Asimismo, cuando termine de valuar el negocio, no olvide restar su deuda para llegar al valor del capital de la empresa.

Todos los ejemplos de este capítulo reflejan supuestos sobre la cantidad de deuda respaldada por un proyecto o negocio. Recuerde no confundir “respaldado por” con la fuente inmediata de fondos para inversión. Por ejemplo, una empresa podría, por conveniencia, conseguir un crédito por un millón para un programa de investigación de un millón. Pero no es probable que dicha investigación contribuya con un millón a la capacidad de deuda; una gran parte de la nueva deuda por un millón estaría respaldada por los activos restantes de la empresa.

Recuerde asimismo que la *capacidad de deuda* no significa que haya un límite absoluto sobre cuánto puede la empresa obtener como préstamo. La frase se refiere a cuánto *elige* tomar prestado contra un proyecto o negocio en marcha.

²⁵ Recuerde que EBIT = utilidades antes de intereses e impuestos, y EBITDA = EBIT más depreciación y amortización.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

La regla de valor presente ajustado se desarrolló en:

S.C. Myers, "Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions-Implications for Capital Budgeting", *Journal of Finance* 29 (marzo de 1974), pp. 1-25.

La Harvard Business Review publicó una versión popular de VPA:

T.A. Luehrman, "Using APV: A Better Tool for Valuing Operations", *Harvard Business Review* 75 (mayo-junio de 1997), pp. 145-154.

Ha habido docenas de artículos sobre el costo promedio ponderado de capital y otros temas analizados en este capítulo. Aquí presentamos tres:

J. Miles y R. Ezzell, "The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15 (septiembre de 1980), pp. 719-730.

R.A. Taggart, Jr., "Consistent Valuation and Cost of Capital Expressions with Corporate and Personal Taxes", *Financial Management* 20 (otoño de 1991), pp. 8-20.

R.S. Ruback, "Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows", *Financial Management* 31 (verano de 2002), pp. 85-103.

Dos libros que han ofrecido explicaciones detalladas de cómo valorar compañías son:

T. Koller, M. Goedhart y D. Wessels, *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 4a ed. (Nueva York: Wiley, 2005).

S.P. Pratt y A.V. Niculita, *Valuing a Business: The Analysis and Appraisal of Closely Held Companies*, 5a. ed. (Nueva York: McGraw-Hill, 2007).

La regla de valuación de flujos de efectivo seguros, nominales, se desarrolla en:

R.S. Ruback, "Calculating the Market Value of Risk-Free Cash Flows", *Journal of Financial Economics* 15 (marzo de 1986), pp. 323-339.

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. Escriba la fórmula para el WACC después de descontar los impuestos. ¿Por qué el WACC es generalmente menor que el costo de oportunidad del capital? (página 530)
2. ¿En qué supuestos se apoya el WACC? (páginas 532-533)
3. *a)* En el ejemplo de Sangria de la sección 20.1, ¿cómo cambiaría el WACC si los valores en libros fueran de \$300 millones en deuda y \$700 millones en capital?
b) ¿Cómo cambiaría el WACC si los valores de mercado fueran, más bien, de \$300 millones en deuda y \$950 millones en capital? (páginas 530-532)

CUESTIONARIO

1. Calcule el costo promedio ponderado del capital (WACC) para Federated Junkyards of America usando la información siguiente:
 - Deuda: \$75 000 000 de valor en libros, en circulación. La deuda se negocia al 90% de su valor en libros. El rendimiento al vencimiento es del 9%.
 - Capital: 2 500 000 acciones que se negocian a \$42 por acción. Suponga que la tasa de rendimiento esperada en las acciones de Federated es del 18%.
 - Impuestos: La tasa marginal de impuestos de Federated es $T_c = .35$.
2. Supongamos que Federated Junkyards decide adoptar una política de endeudamiento más conservadora. Un año después, su razón de endeudamiento ha bajado al 15% ($D/V = .15$). La tasa de interés ha bajado al 8.6%. Calcule de nuevo el WACC de Federated bajo estos nuevos supuestos. El riesgo de negocio de la compañía, su costo de oportunidad del capital y su tasa de impuestos siguen sin cambios. Aplique el procedimiento de tres pasos explicado en la sección 20.3.
3. ¿Falso o verdadero? El uso de la fórmula del WACC supone que
 - a)* Un proyecto respalda una cantidad fija de deuda sobre la vida económica del proyecto.

- b) La *razón* de la deuda respaldada por un proyecto al valor del proyecto es constante durante la vida útil del proyecto.
- c) La empresa vuelve a equilibrar su deuda en cada periodo, manteniendo constante su razón de endeudamiento a valor.
4. ¿Qué se quiere decir con el método de valuación de flujo a capital? ¿Qué tasa de descuento se usa en este método? ¿Qué supuestos son necesarios para que este método arroje una valuación correcta?
5. ¿Falso o verdadero? El método VPA
- a) Comienza con un valor del caso base para el proyecto.
- b) Calcula el valor del caso base descontando los flujos de efectivo del proyecto.
- c) Es especialmente útil cuando la deuda se paga conforme a un calendario fijo.
6. Un proyecto cuesta un millón y tiene un VPN de caso base de exactamente cero ($VPN = 0$). ¿Cuál es el VPA del proyecto en los siguientes casos?
- a) Si la empresa invierte, tiene que captar \$500 000 con una emisión de acciones. Los costos de la emisión representan un 15% de los ingresos *netos*.
- b) Si la empresa invierte, su capacidad de deuda se incrementa en \$500 000. El valor presente de los ahorros fiscales por intereses sobre esta deuda es de \$76 000.
7. Whispering Pines, Inc., se ha financiado totalmente con capital. La tasa de rendimiento esperada en las acciones de la compañía es del 12%.
- a) ¿Cuál es el costo de oportunidad del capital en una inversión de riesgo promedio de Whispering Pines?
- b) Supongamos que la compañía emite deuda, recompra acciones, y se maneja a una razón de endeudamiento a valor del 30% ($D/V = .30$). ¿Cuál será el costo promedio ponderado del capital de la compañía con la nueva estructura de capital? La tasa del crédito es del 7.5% y los impuestos ascienden a un 35%.
8. Considere un proyecto que dura sólo un año. El desembolso inicial es de \$1 000 y la entrada de dinero esperada es de \$1 200. El costo de oportunidad del capital es $r = .20$. La tasa del préstamo es $r_D = .10$, y el ahorro fiscal por dólar es $T_c = .35$.
- a) ¿Cuál es el VPN del caso base del proyecto?
- b) ¿Cuál es su VPA si la empresa se endeuda por un 30% de la inversión requerida por el proyecto?
9. La fórmula del WACC parece indicar que la deuda es “más barata” que el capital, es decir, que una empresa con más deuda podría usar una menor tasa de descuento. ¿Tiene sentido esta opinión? Explique brevemente.
10. Supongamos que KCS Corp. compra Patagonia Trucking, una compañía que no se cotiza en la bolsa de valores, en \$50 millones. KCS tiene sólo \$5 millones en efectivo a la mano, así que arregla un préstamo bancario por \$45 millones. Una razón normal de deuda a valor para una compañía camionera sería cuando mucho del 50%, pero el banco está satisfecho con la calificación de crédito de KCS.
- Supongamos que usted está valuando Patagonia por el método VPA en el mismo formato que el de la tabla 20.2. ¿Cuánta deuda incluiría? Explique brevemente.

11. La tabla 20.3 muestra un balance *en libros* de la cadena Wishing Well Motel. La deuda de largo plazo de la compañía está garantizada con sus activos en inmuebles, pero también usa financiamiento bancario de corto plazo. Paga un 10% de interés sobre la deuda del banco y el 9% de interés sobre la deuda con garantía. Wishing Well tiene 10 millones de acciones en circulación, que se negocian en \$90 por acción. El rendimiento esperado sobre las acciones comunes de Wishing Well es del 18%.

Calcule el WACC de Wishing Well. Suponga que los valores en libros y de mercado de la empresa son iguales. La tasa marginal de impuestos es del 35%.

EJERCICIOS PRÁCTICOS

TABLA 20.3

Balance de Wishing Well, Inc.
(cifras en millones de
dólares).

Efectivo e inversiones temporales	100	Préstamo bancario	280
Inventario	50	Cuentas por pagar	120
Cuentas por cobrar	200	Pasivo a corto plazo	400
Activo circulante	350		
Inmuebles	2 100	Deuda de largo plazo	1 800
Otros activos	150	Capital	400
Total	2 600	Total	2 600

TABLA 20.4

Balance en libros simplificado
de Rensselaer Felt (cifras en
millones de dólares).

Efectivo e inversiones temporales	1 500	Deuda de corto plazo	75 600
Cuentas por cobrar	120 000	Cuentas por pagar	62 000
Inventarios	125 000	Pasivo a corto plazo	137 600
Activo circulante	246 500		
Propiedad, planta y equipo	302 000	Deuda de largo plazo	208 600
Otros activos	89 000	Impuestos diferidos	45 000
Total	637 500	Capital social	246 300
		Total	637 500

12. Supongamos que Wishing Well está valuando un nuevo motel e instalaciones de recreo en un sitio romántico de Madison County, Wisconsin. Explique cómo proyectaría usted los flujos de efectivo después de impuestos de este proyecto. (*Pista:* ¿Cómo trataría los impuestos? ¿El gasto de interés? ¿Los cambios en el capital de trabajo?)
13. Para financiar el proyecto de Madison County, Wishing Well tendrá que conseguir \$80 millones adicionales de deuda de largo plazo y hacer una emisión de capital por \$20 millones. Los honorarios de colocación, diferenciales y otros costos de este financiamiento totalizarán \$4 millones. ¿Cómo incluiría usted esto en la valuación de su propuesta de inversión?
14. La tabla 20.4 muestra un balance simplificado de Rensselaer Felt. Calcule el costo promedio ponderado de capital de la compañía. La deuda se acaba de refinanciar a una tasa de interés del 6% (corto plazo) y del 8% (largo plazo). La tasa de rendimiento esperada sobre las acciones de la compañía es del 15%. Hay 7.46 millones de acciones en circulación, y las acciones se negocian en \$46. La tasa de impuestos es del 35%.
15. ¿Cómo cambiarían el WACC y el costo del capital de Rensselaer Felt si emite nuevas acciones por \$50 millones y usa estos ingresos para retirar deuda de largo plazo? Suponga que las tasas del crédito de la compañía siguen sin cambio. Use el procedimiento de tres pasos de la sección 20.3.
16. Digital Organics (DO) tiene la oportunidad de invertir un millón ahora ($t = 0$) y espera rendimientos después de impuestos de \$600 000 en $t = 1$ y de \$700 000 en $t = 2$. El proyecto durará sólo dos años. El costo del capital apropiado es del 12% con un financiamiento todo por capital, la tasa de crédito es del 8%, y DO obtendrá un crédito de \$300 000 contra el proyecto. Esta deuda se debe pagar en dos partes iguales. Suponga que los ahorros fiscales de la deuda tienen un valor neto de \$.30 por dólar de interés pagado. Calcule el VPA del proyecto usando el procedimiento descrito en la tabla 20.2.
17. Considere otro proyecto perpetuo como la trituradora descrita en la sección 20.1. Su inversión inicial es de \$1 000 000, y el ingreso de efectivo esperado es de \$95 000 al año en perpetuidad. El costo de oportunidad del capital con un financiamiento todo por capital es del 10% y el proyecto permite que la empresa obtenga crédito al 7%. La tasa de impuestos es del 35%.
Use el VPA para calcular el valor de este proyecto.
 - a) Supongamos primero que el proyecto se financiará en parte con \$400 000 de deuda y que ese monto de deuda será fijo y perpetuo.
 - b) Luego suponga que el préstamo inicial se incrementará o reducirá en razón a los cambios ocurridos en el futuro valor de mercado de este proyecto.
 Explique la diferencia entre sus respuestas a a) y b).

18. Suponga que el proyecto descrito en el numeral 17 será emprendido por una universidad. Los fondos para este proyecto serán retirados del patrimonio universitario, que se invierte en un portafolio ampliamente diversificado de acciones y bonos. Sin embargo, la universidad también puede contraer deuda al 7%. La universidad está exenta de impuestos.
- El tesorero de la universidad propone financiar el proyecto emitiendo bonos perpetuos por \$400 000 al 7% y vendiendo acciones comunes por \$600 000 del patrimonio universitario. El rendimiento esperado sobre las acciones comunes es del 10%. Por lo tanto, propone evaluar el proyecto descontando al costo promedio ponderado del capital, calculado como

$$\begin{aligned} r &= r_D \frac{D}{V} + r_E \frac{E}{V} \\ &= .07 \left(\frac{400\,000}{1\,000\,000} \right) + .10 \left(\frac{600\,000}{1\,000\,000} \right) \\ &= .088, \text{ o bien } 8.8\% \end{aligned}$$

¿Qué está correcto o incorrecto en el enfoque del tesorero? ¿Debe invertir la universidad? ¿Debe obtener un préstamo? ¿Cambiaría el valor del proyecto para la universidad si el tesorero financiara el proyecto totalmente con la venta de acciones comunes del patrimonio universitario?

19. Considere un proyecto para fabricar calentadores solares de agua. Requiere una inversión de \$10 millones y ofrece un flujo de efectivo uniforme después de impuestos de \$1.75 millones al año durante 10 años. El costo de oportunidad del capital es del 12%, el cual refleja el riesgo de negocios del proyecto.
- a) Supongamos que el proyecto se financia con \$5 millones de deuda y \$5 millones de capital. La tasa de interés es del 8% y la tasa marginal de impuestos es del 35%. La deuda se pagará en pagos anuales iguales durante la vida de 10 años del proyecto. Calcule su VPA.
- b) ¿Cómo cambia el VPA si la empresa incurre en costos de emisión de \$400 000 para captar los \$5 millones de capital requerido?
20. Vuelva otra vez a las valuaciones de Rio mostradas en las tablas 20.1 y 20.2. Use ahora hojas de cálculo para mostrar que las valuaciones dependen de:
- a) La tasa pronosticada de crecimiento de largo plazo.
- b) Los montos requeridos de inversión en activos fijos y capital de trabajo.
- c) El costo de oportunidad de capital. Advierta que usted también puede variar el costo de oportunidad de capital en la tabla 20.1.
- d) Rentabilidad, es decir, el costo de ventas como porcentaje de las ventas.
- e) El monto supuesto de financiamiento por deuda.
21. Bunsen Chemical Company está en la actualidad dentro de su meta de razón de endeudamiento del 40%. Planea una ampliación por \$1 millón de su negocio presente. Se espera que esta ampliación produzca una entrada de efectivo de \$130 000 al año en perpetuidad.
- La compañía no está segura de que deba seguir adelante con esta ampliación, ni de cómo financiarla. Las dos opciones son una emisión de \$1 millón de acciones comunes o una emisión de \$1 millón de deuda a 20 años. Los costos de flotación de una emisión de acciones serían de alrededor del 5% de la cantidad levantada y los costos de flotación de una emisión de deuda serían de casi el 1.5%.
- La tesorera de Bunsen, Polly Ethylene, estima que el rendimiento requerido sobre el capital de la compañía es del 14%, pero ella sostiene que los costos de flotación incrementan el costo del nuevo capital hasta en un 19%. Con esta base, el proyecto no parece factible.
- Por otra parte, señala que la compañía puede lanzar nueva deuda con un rendimiento del 7%, lo cual haría que el costo de la nueva deuda fuera del 8.5%. En consecuencia, Ethylene recomienda que Bunsen siga adelante con el proyecto y que lo financie con una emisión de deuda de largo plazo.
- ¿Tiene razón Ethylene? ¿Cómo evaluaría usted el proyecto?

22. Nevada Hydro está financiada al 40% con deuda y tiene un costo promedio ponderado de capital del 9.7%.

$$\begin{aligned} \text{WACC} &= (1 - T_D)r_D \frac{D}{V} + r_E \frac{E}{V} \\ &= (1 - .35)(.085)(.40) + .125(.60) = .097 \end{aligned}$$

Goldensacks Company aconseja a Nevada Hydro emitir \$75 millones de acciones preferentes que paguen un dividendo del 9%. El ingreso se utilizaría para recomprar y retirar acciones comunes. Las acciones preferentes significarían el 10% del valor de mercado de la empresa previo al lanzamiento.

Goldensacks afirma que estas transacciones reducirán el WACC de Nevada Hydro al 9.4%:

$$\begin{aligned} \text{WACC} &= (1 - .35)(.085)(.40) + .09(.10) + .125(.50) \\ &= .094, \text{ o } 9.4\% \end{aligned}$$

¿Está usted de acuerdo con este cálculo? Explique.



23. La tabla 20.5 es un balance en libros simplificado de Apache Corp., al final de 2006. Aquí tiene alguna información adicional:

Número de acciones en circulación (N) millones	330.7	Tasa de certificados de Tesorería	4.7%
Precio por acción (P)	\$66.51	Tasa de bonos de Tesorería a 20 años	4.8%
Beta	.98	Costo de la deuda (r_D)	6.3%
		Tasa marginal de impuestos	35%

- a) Calcule el WACC de Apache. Use el modelo de precios de los activos de capital y la información adicional provista arriba. Haga supuestos y aproximaciones conforme sea necesario.
- b) ¿Cuál es el costo de oportunidad de capital de Apache?
- c) Vaya ahora al sitio electrónico de Standard and Poor's y actualice sus respuestas a a) y b).
24. La administración de Chiara Company ha hecho las proyecciones que se muestran en la tabla 20.6. Use esos cálculos como punto de partida para valuar la compañía como un todo. El WACC de Chiara es del 12% y la tasa de crecimiento de largo plazo después del año 5 es del 4%. La compañía tiene deuda por \$5 millones y 865 000 acciones en circulación. ¿Cuál es el valor por acción?

Los siguientes problemas se refieren al apéndice de este capítulo, vea las páginas 559 a 562.

25. El gobierno estadounidense ha arreglado una disputa con su compañía por un monto de \$16 millones. Se ha comprometido a pagar esta cantidad en exactamente 12 meses. Sin embargo, su compañía tendrá que cubrir los impuestos sobre este monto a una tasa marginal de impuestos del 35%. ¿Cuánto vale entonces la cantidad que va a recibir su compañía? La tasa de Tesorería a un año es del 5.5%.
26. Usted está considerando arrendar espacio de oficina por cinco años para su personal de investigación y desarrollo. Una vez firmado el contrato de arrendamiento, no podrá ser cancelado. Su compañía se comprometería a cubrir seis pagos anuales de \$100 000 y el primer pago se tiene que hacer de inmediato. ¿Cuál es el valor presente del arrendamiento si la tasa de crédito de su compañía es del 9% y su tasa de impuestos es del 35%? (Nota: Los pagos del arrendamiento serían deducibles de impuestos.)

TABLA 20.5

Balance en libros simplificado de Apache, al fin del año 2006 (cifras en millones de dólares).

Activo circulante	2 490.3	Pasivo a corto plazo	3 811.6
Propiedad, planta y equipo netos	21 346.3	Deuda a largo plazo	2 019.8
Inversiones y otros activos	471.7	Impuestos diferidos	3 619.0
		Otros pasivos	1 666.9
		Capital social	13 191.0
Total	<u>24 308.3</u>	Total	<u>24 308.3</u>

Año:	Históricos			Proyección				
	-2	-1	0	1	2	3	4	5
1. Ventas	35 348	39 357	40 123	36 351	30 155	28 345	29 982	30 450
2. Costo de ventas	17 834	18 564	22 879	21 678	17 560	16 459	15 631	14 987
3. Otros costos	6 968	7 645	8 025	6 797	5 078	4 678	4 987	5 134
4. EBITDA (1 - 2 - 3)	10 546	13 148	9 219	7 876	7 517	7 208	9 364	10 329
5. Depreciación	5 671	5 745	5 678	5 890	5 670	5 908	6 107	5 908
6. EBIT (utilidades antes de impuestos) (4 - 5)	4 875	7 403	3 541	1 986	1 847	1 300	3 257	4 421
7. Impuestos a 35%	1 706	2 591	1 239	695	646	455	1 140	1 547
8. Utilidades después de impuestos (6 - 7)	3 169	4 812	2 302	1 291	1 201	845	2 117	2 874
9. Cambio en el capital de trabajo	325	566	784	-54	-342	-245	127	235
10. Inversión (cambio en los activos fijos brutos)	5 235	6 467	6 547	7 345	5 398	5 470	6 420	6 598

TABLA 20.6

Proyecciones de flujos de efectivo de Chiara Corp. (miles de dólares).

27. En la nota a pie de la página número 15 nos referimos a la fórmula de tasa de descuento de Miles-Ezzell, la cual supone que la deuda no se equilibra continuamente sino a intervalos de un año. Derive esta fórmula. Luego úsela para desapalancar el WACC de Sangria y calcule el costo de oportunidad de capital de esta empresa. Su respuesta será ligeramente diferente al costo de oportunidad que calculamos en la sección 20.3. ¿Puede explicar por qué?
28. La fórmula del WACC supone que la deuda se rebalancea para mantener una razón de endeudamiento constante D/V . El nuevo equilibrio ata el nivel de los futuros ahorros fiscales por intereses con el valor futuro de la compañía. Esto hace que los ahorros fiscales sean riesgosos. ¿Significa eso que los niveles de deuda fija (sin rebalanceo) son mejores para los accionistas?
29. Modifique la tabla 20.1 sobre el supuesto de que la competencia elimina cualquier oportunidad de ganar más del WACC en la nueva inversión después del año 7 ($V_{PGO} = 0$). ¿Cómo cambia la valuación de Rio?

DESAFÍOS

Descuento de flujos de efectivo seguros nominales

Supongamos que usted está considerando la compra de una máquina de \$100 000. El fabricante hace más atractiva la operación ofreciendo financiar la compra prestándole a usted \$100 000 por cinco años, con pagos anuales de interés del 5%. Usted tendría que pagar un 13% si obtiene un préstamo bancario. Su tasa marginal de impuestos es del 35% ($T_c = .35$).

¿Cuánto vale este préstamo? Si lo toma, los flujos de efectivo, en miles de dólares, son

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Flujos de efectivo	100	-5	-5	-5	-5	-105
Ahorro fiscal		+1.75	+1.75	+1.75	+1.75	+1.75
Flujos de efectivo después de impuestos	100	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-103.25

¿Cuál es la tasa de descuento correcta?

APÉNDICE

Aquí usted está descontando flujos de efectivo *seguros, nominales*; seguros, porque la compañía debe comprometerse a pagar si toma el préstamo,²⁶ y nominales, porque los pagos serían fijos independientemente de la inflación futura. Ahora, la tasa de descuento correcta para flujos de efectivo seguros, nominales, es la tasa de préstamos no subsidiada, *después de impuestos* de su compañía,²⁷ que es $r_D(1 - T_c) = .13(1 - .35) = .0845$. Por lo tanto,

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= +100 - \frac{3.25}{1.0845} - \frac{3.25}{(1.0845)^2} - \frac{3.25}{(1.0845)^3} - \frac{3.25}{(1.0845)^4} - \frac{103.25}{(1.0845)^5} \\ &= +20.52, \text{ o } \$20\,520 \end{aligned}$$

El fabricante ha recortado efectivamente el precio de compra de la máquina de \$100 000 a \$100 000 - \$20 520 = \$79 480. Usted puede ahora regresar y calcular de nuevo el VPN de la máquina usando este precio que tendrá éxito seguro, o puede usar el VPN del préstamo subsidiado como un elemento del valor presente ajustado de la máquina.

Una regla general

Es claro que debemos al lector una explicación de por qué $r_D(1 - T_c)$ es la tasa de descuento correcta para flujos de efectivo seguros nominales. No es de sorprender que la tasa dependa de r_D , la tasa de préstamo no subsidiado, porque es el costo de oportunidad del capital de los inversionistas, tasa que ellos demandarían de la deuda de su compañía. Pero, ¿por qué se debe reconvertir r_D a una cifra *después de impuestos*?

Simplifiquemos tomando un préstamo subsidiado de \$100 000 al 5% *por un año*. Los flujos de efectivo, en miles de dólares, son

	Periodo 0	Periodo 1
Flujo de efectivo	100	-105
Ahorro fiscal		+1.75
Flujo de efectivo después de impuestos	100	-103.25

Ahora pregúntese, ¿cuál es la máxima cantidad X que podría tomar prestada por un año por conducto de canales regulares si se separan \$103 250 para servir el préstamo?

“Canales regulares” significa un endeudamiento al 13% antes de impuestos y al 8.45% después de impuestos. Por lo tanto, usted necesitará 108.45% de la cantidad tomada en préstamo para repagar el principal más los cargos de interés después de impuestos. Si $1.0845X = 103.250$, entonces $X = 95\,205$. Ahora que si usted puede obtener \$100 000 de un crédito subsidiado, pero sólo \$95 205 por los canales normales, la diferencia (\$4 795) es dinero en el banco. Por lo tanto, también debe ser el VPN de este préstamo subsidiado a un año.

Cuando usted descuenta un flujo de efectivo seguro, nominal, a una tasa de endeudamiento después de impuestos, está calculando en forma implícita el *préstamo equivalente*, la cantidad que podría obtener en préstamo por los canales normales, usando el flujo de efectivo como servicio de la deuda. Observe que

$$\begin{aligned} \text{Préstamo equivalente} &= \text{VP (del flujo de efectivo disponible para el servicio de la} \\ &\text{deuda)} = \frac{103\,250}{1.0845} = 95\,205 \end{aligned}$$

En ciertos casos, puede ser más fácil pensar en asumir el lado del que concede el préstamo equivalente, en lugar del lado del deudor. Por ejemplo, podría preguntarse,

²⁶ En teoría, *seguro* significa “sin riesgos”, como los rendimientos en efectivo de un bono de Tesorería. En la práctica, significa que es pequeño el riesgo de no pagar o recibir un flujo de efectivo.

²⁷ En la sección 14.1 calculamos el VPN del financiamiento subsidiado usando la tasa de préstamos *antes de descontar los impuestos*. Ahora puede ver que fue un error. El uso de la tasa antes de impuestos define de manera implícita el préstamo en términos de sus flujos de efectivo antes de impuestos, violando una regla establecida mucho más atrás en la sección 7.1: estime *siempre* los flujos de efectivo después de impuestos.

¿cuánto tendría que invertir mi compañía hoy con el fin de cubrir el servicio de la deuda del año próximo sobre el préstamo subsidiado? La respuesta es \$95 205: si usted presta esa cantidad al 13%, ganará el 8.45% después de impuestos, y tendrá, en consecuencia, $95\,205(1.0845) = \$103\,250$. Con esta transacción, usted puede, en efecto, cancelar o “dejar en ceros” la futura obligación. Si puede obtener \$100 000 prestados y luego separar sólo \$95 205 para cubrir todo el servicio requerido en la deuda, es claro que tendrá \$4 795 para gastarlos como quiera. Esta cantidad es el VPN del préstamo subsidiado.

Por lo tanto, independientemente de que sea más fácil pensar en términos de obtener prestado o conceder el préstamo, la tasa de descuento correcta para los flujos de efectivo seguros, nominales, es una tasa de interés después de impuestos.²⁸

En cierta forma, si uno lo piensa es un resultado obvio. Las compañías tienen libertad de obtener préstamos o conceder préstamos de dinero. Si lo *prestan*, reciben la tasa de interés después de impuestos sobre su inversión; si lo *obtienen prestado*, pagan la tasa de interés después de impuestos. Así, el costo de oportunidad para las compañías de invertir en flujos de efectivo equivalentes a deuda es la tasa de interés después de impuestos. Es el costo de capital ajustado para flujos de efectivo equivalentes a deuda.²⁹

Algunos ejemplos más

Veamos otros ejemplos de flujos de efectivo equivalentes a deuda.

Pagos fijos por contrato Supongamos que usted firma un contrato de mantenimiento con una empresa arrendadora de camiones, la cual acepta mantener su flotilla de camiones rentados en buenas condiciones durante los dos años siguientes a cambio de 24 pagos mensuales fijos. Estos pagos son flujos equivalentes a deuda.

Ahorros fiscales de la depreciación Por lo general, los proyectos de capital suelen valuarse descontando los flujos de efectivo totales después de impuestos que se espera generen. Los ahorros fiscales de depreciación contribuyen al flujo de efectivo del proyecto, pero no se valúan por separado; simplemente se incorporan a los flujos de efectivo del proyecto junto con docenas, o cientos, de otras entradas y salidas de dinero. El costo de oportunidad de capital del proyecto refleja el riesgo promedio del agregado resultante.

Sin embargo, suponga que preguntamos cuánto valen *por sí mismos* los ahorros fiscales de la depreciación. Para una empresa que es seguro que pague impuestos, los ahorros fiscales de la depreciación son un flujo seguro, nominal. Por lo tanto, se deben descontar a la tasa de préstamos después de impuestos de la empresa.

Suponga que compramos un activo con una base depreciable de \$200 000, que se puede depreciar según el calendario de depreciación de impuestos de cinco años (vea la tabla 7.4). Los ahorros fiscales resultantes son:

²⁸ Las tasas de obtener y conceder el préstamo no deben diferir mucho si los flujos de efectivo realmente son seguros, es decir, si la posibilidad de incumplimiento es pequeña. Por lo general, sus decisiones no dependerán de la tasa utilizada. Pero si dependen, pregunte cuál transacción opuesta —obtener el préstamo o conceder el préstamo— parece más natural y razonable para el problema a la mano. Luego use la correspondiente tasa de interés.

²⁹ Todos los ejemplos de esta sección se orientan al futuro; calculan el valor hoy de una corriente de flujos de efectivo futuros equivalentes a deuda. Pero surgen temas similares en disputas legales y contractuales cuando un flujo de efectivo *pasado* tiene que trasladarse hacia delante a un valor presente de hoy. Supongamos que se determina que la compañía A debía haber pagado a B un millón hace 10 años. Es claro que B merece hoy más de un millón, porque el dinero ha perdido valor en el transcurso del tiempo. El valor del dinero en el tiempo se debía expresar como una tasa de obtención de préstamos o de concesión de préstamos, o si el riesgo no se incluye, como tasa libre de riesgos después de impuestos. El valor del dinero en el tiempo *no* es igual al valor global de capital de B. Dejar que B “gane” su costo global de capital sobre el pago, le permite recibir una prima de riesgo sin tener que soportar ningún riesgo. Puede consultarse un análisis más amplio de estos temas en F. Fisher y C. Romaine, “Janis Joplin’s Yearbook and Theory of Damages”, *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 5 (invierno/primavera de 1990), pp. 145-157.

	Periodo					
	1	2	3	4	5	6
Deducciones en porcentajes	20	32	19.2	11.5	11.5	5.8
Deducciones en dólares (miles)	\$40	\$64	\$38.4	\$23	\$23	\$11.6
Ahorros fiscales a $T_c = .35$ (miles)	\$14	\$22.4	\$13.4	\$8.1	\$8.1	\$4.0

La tasa de descuento después de impuestos es $r_D(1 - T_c) = .13(1 - .35) = .0845$. (Seguimos suponiendo una tasa de préstamos antes de impuestos del 13% y una tasa marginal de impuestos del 35%.) El valor presente de estos ahorros es

$$\begin{aligned} VP &= \frac{14}{1.0845} + \frac{22.4}{(1.0845)^2} + \frac{13.4}{(1.0845)^3} + \frac{8.1}{(1.0845)^4} + \frac{8.1}{(1.0845)^5} + \frac{4.0}{(1.0845)^6} \\ &= +56.2, \text{ o } \$56\,200 \end{aligned}$$

Verificación de la congruencia

Usted se puede haber preguntado si nuestro procedimiento para valuar los flujos de efectivo equivalentes a deuda es congruente con los enfoques de WACC y VPA presentados antes en este capítulo. Sí, es congruente, como ilustraremos a continuación.

Veamos otro ejemplo numérico muy simple. A usted se le pide valuar un pago de un millón que se recibirá dentro de un año de una compañía muy sólida, de gran prestigio. Después de impuestos al 35%, la entrada de dinero es de \$650 000. El pago es fijo por contrato.

Puesto que el contrato genera un flujo equivalente a deuda, el costo de oportunidad de capital es la tasa que los inversionistas demandarían en un pagaré a un año emitido por esa muy sólida compañía, de gran prestigio, que es del 8%. En aras de una mayor sencillez, supondremos que es también la tasa de préstamos que paga su propia compañía. Nuestra regla de valuación para los flujos equivalentes a deuda es, por lo tanto, descontar a $r_D(1 - T_c) = .08(1 - .35) = .052$:

$$VP = \frac{650\,000}{1.052} = \$617\,900$$

¿Cuál es la *capacidad de deuda* de este pago de \$650 000? Exactamente \$617 900. Su compañía podría obtener esa cantidad en préstamo y pagarla totalmente —principal e interés después de impuestos— con la entrada de efectivo de \$650 000. La capacidad de deuda es del 100% del VP del flujo de efectivo equivalente a deuda.

Si lo considera de esa forma, nuestra tasa de descuento $r_D(1 - T_c)$ es simplemente un caso especial de WACC con una razón de endeudamiento del 100% ($D/V = 1$).

$$\begin{aligned} WACC &= r_D(1 - T_c)D/V + r_E E/V \\ &= r_D(1 - T_c) \text{ si } D/V = 1 \text{ y } E/V = 0 \end{aligned}$$

Ahora probemos con el cálculo de VPA. Es una valuación de dos partes. Primero, el ingreso de \$650 000 se descuenta al costo de oportunidad, un 8%. Segundo, agregamos el valor presente de los ahorros fiscales por intereses sobre la deuda respaldados por el proyecto. Puesto que la empresa puede obtener en préstamo el 100% del valor del flujo de efectivo, el escudo fiscal es $r_D T_c VPA$, y VPA es

$$VPA = \frac{650\,000}{1.08} + \frac{.08(.35)VPA}{1.08}$$

Al despejar VPA, obtenemos \$617 900, la misma respuesta a que llegamos al descontar la tasa de préstamos después de impuestos. Así que nuestra regla de valuación para los flujos equivalentes a deuda es un caso especial de VPA.