CAPÍTULO

8

Valuación de bonos

notación

CPN	pago del cupón de un bono
n	número de periodos
y	rendimiento al vencimiento
P	precio inicial de un bono
VF	valor nominal de un bono
RAV_n	rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero con n periodos al vencimiento
RAV	rendimiento al vencimiento
r_n	tasa de interés o de descuento para un flujo de efectivo que llega en el periodo n
VP	valor presente

Después de una discontinuidad de cuatro años, el gobierno de los Estados Unidos comenzó a emitir de nuevo, en agosto de 2005, bonos del Tesoro a 30 años. Si bien la medida se debió en parte a la necesidad que tenía el gobierno de obtener fondos en préstamo para financiar el déficit presupuestal, la decisión de emitirlos a 30 años también obedeció a las solicitudes de los inversionistas por contar con títulos libres de riesgo de largo plazo respaldados por dicho gobierno. Estos bonos del Tesoro a 30 años son parte de un mercado mucho más grande para los bonos que se comercian en público. Al 30 de diciembre de 2005, el valor de la deuda vigente del Tesoro estadounidense era de $4.17 billones, y el valor de la deuda del mercado de bonos corporativos era casi de $5 billones. Si se incluyen los bonos emitidos por las municipalidades, agencias gubernamentales y otras entidades, al final de 2005 había casi $25 billones invertidos en los mercados de bonos de los Estados Unidos.[1]

En este capítulo se estudian los tipos básicos de bonos y se considera su valuación. Entender los bonos y la determinación de sus precios es útil por varias razones. En primer lugar, los precios de los bonos gubernamentales libres de riesgo se utilizan para determinar las tasas de interés libres de riesgo que producen la curva de rendimiento que se analizó en el capítulo 5. Como vimos entonces, esa curva proporciona información importante para valuar flujos de efectivo libres de riesgo y evaluar las expectativas de la inflación y el crecimiento económico. En segundo lugar, es frecuente que las empresas emitan bonos para financiar sus inversiones, y los rendimientos que reciben los inversionistas por esos bonos son un factor decisivo para determinar el costo de capital de una compañía. Por último, los bonos brindan la oportunidad de comenzar nuestro estudio sobre cómo se establece el precio de los títulos en un mercado competitivo. Las ideas que se desarrollan en este capítulo serán de utilidad cuando regresemos al tema de la valuación de acciones, en el capítulo 9.

Como se explicó en el capítulo 3, la Ley del Precio Único implica que el precio de un título en un mercado competitivo debe ser el valor presente de los flujos de efectivo que un inversionista recibirá por poseerlo. Por ello, el capítulo comienza con la

1. *Fuente:* www.bondmarkets.com.

evaluación de los flujos de efectivo prometidos por diferentes tipos de bonos. Si uno de ellos está libre de riesgo de modo que es seguro que se paguen los flujos de efectivo prometidos, se emplea la Ley del Precio Único para relacionar el rendimiento de un bono con su precio. También se describe cómo cambian los precios de los bonos en forma dinámica con el tiempo, y se estudia la relación que existe entre los precios y los rendimientos de diferentes bonos. Por último, se consideran los bonos para los que hay un riesgo de incumplimiento, por lo que sus flujos de efectivo no se conocen con certeza.

8.1 Flujos de efectivo de los bonos, precios y rendimientos

En esta sección analizamos cómo se definen los bonos para después estudiar la relación básica que hay entre sus precios y su tasa de rendimiento al vencimiento.

Terminología de los bonos

Hay que recordar, que en el capítulo 3 se estableció que un bono es un título que venden los gobiernos y corporaciones para obtener dinero de los inversionistas hoy a cambio de la promesa de un pago futuro. Los términos del bono se describen como parte del **certificado del bono**, que indica las cantidades y fechas de todos los pagos por hacer. Dichos pagos se hacen hasta una fecha final de pago del saldo, llamada **fecha de vencimiento** del bono. El tiempo que resta para la fecha final de pago se conoce como **plazo** del bono.

Es común que los bonos hagan dos tipos de pagos a sus poseedores. Los pagos del interés prometido por un bono se llaman cupones. Por lo general, el certificado del bono especifica que los cupones se pagarán en forma periódica (por ejemplo, semestral) hasta la fecha de vencimiento del bono. El principal o **valor nominal** de un bono es la cantidad conceptual que se usa para calcular los pagos de interés. En general, el valor nominal se paga al vencimiento y está denominado en incrementos estándar tales como $1000. Un bono con valor nominal de $1000, por ejemplo, con frecuencia se conoce como un "bono de $1000".

La cantidad de cada pago de cupón se determina por la **tasa cupón** del bono. Esta tasa la establece el emisor y se especifica en el certificado del bono. Por convención, la tasa cupón se expresa como TPA, por lo que cada pago de cupón, *CPN*, es el siguiente:

$$\textbf{Pago del cupón}$$

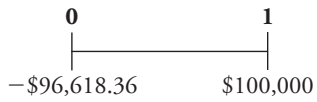
$$CPN = \frac{\text{Tasa cupón} \times \text{Valor nominal}}{\text{Número de pagos de cupón por año}} \tag{8.1}$$

Por ejemplo, un "bono de $1000 con 10% de tasa cupón y pagos semestrales" hará pagos de cupón de $\$1000 \times 10\%/2 = \$50$ cada seis meses.

Bonos cupón cero

El tipo más sencillo de bono es el **bono cupón cero**, es el que no hace pagos de cupón. El único pago de efectivo que recibe el inversionista es el valor nominal del bono en la fecha de su vencimiento. Los **títulos del Tesoro**, que son bonos del gobierno de Estados Unidos con vencimiento de hasta un año, son bonos cupón cero. Recuerde lo estudiado en el capítulo 3: el valor presente de un flujo de efectivo futuro es menor que el flujo de efectivo en sí. Como resultado, antes de su fecha de vencimiento, el precio de un bono cupón cero siempre es menor que su valor nominal. Es decir, los bonos cupón cero siempre se comercian con un **descuento** (un precio más bajo que el valor nominal), por lo que se llaman **bonos de descuento puro**.

Suponga que en un bono cupón cero a un año, libre de riesgo y con valor nominal de $100,000 tiene un precio inicial de $96,618.36. Si se compra este bono y se conserva hasta su vencimiento, se tienen los siguientes flujos de efectivo:



Aunque el bono no paga "intereses" en forma directa, se recompensa al inversionista por el valor de su dinero en el tiempo, por medio de comprar el bono con un descuento sobre su valor nominal.

Rendimiento al vencimiento. Recordemos que la TIR de una oportunidad de inversión es la tasa de descuento con la que el VPN de ésta es igual a cero. La TIR de una inversión en un bono cupón cero es la tasa de rendimiento que percibirán los inversionistas sobre su dinero si compran el bono a su precio actual y lo conservan hasta su vencimiento. La TIR de una inversión en un bono recibe un nombre especial, **rendimiento al vencimiento (RAV)**, o simplemente *rendimiento*:

El rendimiento al vencimiento de un bono es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los pagos prometidos por el bono sea igual al precio actual del bono en el mercado.

La intuición dice que el rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero es aquel que ganará el inversionista por poseer el bono hasta su vencimiento y recibir el pago prometido del valor nominal.

A continuación se determinará el rendimiento al vencimiento del bono cupón cero a un año que se mencionó anteriormente. De acuerdo con la definición, el rendimiento al vender el bono a un año es el que resuelve la siguiente ecuación:

$$96{,}618.36 = \frac{100{,}000}{1 + RAV_1}$$

En este caso,

$$1 + RAV_1 = \frac{100{,}000}{96{,}618.36} = 1.035$$

Es decir, el rendimiento al vencimiento de este bono es 3.5%. Debido a que el bono está libre de riesgo, invertir en él y conservarlo hasta que venza es como ganar 3.5% de interés sobre la inversión inicial. Así, según la Ley del Precio Único, la tasa de interés libre de riesgo en un mercado competitivo es de 3.5%, lo que significa que todas las inversiones a un año libres de riesgo deben ganar el 3.5%.

De manera similar, el rendimiento al vencimiento para un bono cupón cero con n periodos al vencimiento, precio actual P, y valor nominal VF, es:[2]

$$P = \frac{VF}{(1 + RAV_n)^n} \tag{8.2}$$

2. En el capítulo 4 se utilizó la notación VF_n para el valor futuro de un flujo de efectivo en la fecha n. De modo conveniente, para un bono cupón cero, el valor futuro también es su valor nominal, por lo que la abreviación VF es fácil de recordar.

Al reacomodar esta expresión se tiene que:

Rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero a *n* años

$$RAV_n = \left(\frac{VF}{P}\right)^{1/n} - 1 \tag{8.3}$$

El rendimiento al vencimiento (RAV_n) expresado en la ecuación 8.3, es la tasa de rendimiento por periodo debido a la posesión del bono desde hoy hasta su vencimiento en la fecha *n*.

EJEMPLO 8.1

Rendimientos para vencimientos diferentes

Problema

Suponga que los siguientes bonos cupón cero se comercian a los precios que se indican a continuación, por un valor nominal de $100. Determine el rendimiento al vencimiento que corresponde a cada bono.

Vencimiento	1 año	2 años	3 años	4 años
Precio	$96.62	$92.45	$87.63	$83.06

Solución

Con el uso de la ecuación 8.3 se tiene que

$$RAV_1 = (100 / 96.62) - 1 \quad = 3.50\%$$
$$RAV_2 = (100 / 92.45)^{1/2} - 1 = 4.00\%$$
$$RAV_3 = (100 / 87.63)^{1/3} - 1 = 4.50\%$$
$$RAV_4 = (100 / 83.06)^{1/4} - 1 = 4.75\%$$

Tasas de interés libres de riesgo. En capítulos anteriores se estudió la tasa de interés de mercado competitivo r_n disponible desde hoy hasta la fecha *n* para flujos de efectivo libres de riesgo; se usa ésta como el costo de capital para un flujo de efectivo libre de riesgo que ocurre en la fecha *n*. Debido a que un bono cupón cero sin riesgo de incumplimiento que vence en la fecha *n* proporciona un rendimiento libre de riesgo durante el mismo periodo, la Ley del Precio Único garantiza que la tasa de interés libre de riesgo sea igual el rendimiento al vencimiento de dicho bono.

Tasa de interés libre de riesgo con vencimiento *n*

$$r_n = RAV_n \tag{8.4}$$

En consecuencia, será frecuente hacer referencia al rendimiento y al vencimiento de un bono cupón cero libre de riesgo, con el vencimiento apropiado, como la tasa de interés libre de riesgo. Algunos profesionales de las finanzas también utilizan el término **tasas de interés al contado*** para referirse a los rendimientos de bonos cupón cero libres de riesgo.

En el capítulo 5 se estudió la curva de rendimiento, que grafica la tasa de interés libre de riesgo para vencimientos diferentes. Estas tasas de interés libres de riesgo corresponden a los rendimientos de los bonos cupón cero libres de riesgo. Así, la curva de rendimiento que se estudió en dicho capítulo también se conoce como la **curva de rendimientos cupón cero**.

Bonos cuponados

Igual que los bonos cupón cero, los **bonos cuponados** pagan a los inversionistas su valor nominal al vencimiento. Además, hacen pagos de cupón regulares por concepto de intereses. En

* El término *spot interest rates* también se traduce como "tasa de interés spot".

los mercados financieros se comercian actualmente dos tipos de instrumentos cuponados del Tesoro de Estados Unidos: las **notas del Tesoro**,* que tienen vencimientos originales de uno a diez años, y los **bonos del Tesoro**, que tienen vencimientos originales de más de diez años.

EJEMPLO 8.2

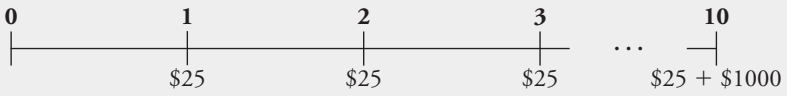
Los flujos de efectivo de un bono cuponado

Problema

El Tesoro de Estados Unidos acaba de emitir un bono de $1000 a cinco años, con tasa cupón de 5% y cupones semestrales. ¿Qué flujos de efectivo se recibirán si se conserva el bono hasta su vencimiento?

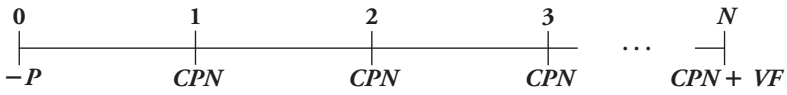
Solución

El valor nominal de este bono es $1000. Debido a que paga cupones semestrales, de la ecuación 8.1 se desprende que se recibirá un pago de cupón, CPN, cada seis meses, CPN = $1000 × 5%/2 = $25. La siguiente es la línea de tiempo con base en un periodo de seis meses:



Observe que el último pago ocurre cinco años (diez periodos de seis meses) después de hoy, y está compuesto por los pagos tanto del cupón de $25, como por el del valor nominal de $1000.

También es posible calcular el rendimiento al vencimiento de un bono cuponado. Recuerde que el rendimiento al vencimiento de un bono es la TIR de invertir en él y conservarlo hasta su vencimiento; es la tasa de descuento *única* que iguala el valor presente de los flujos de efectivo restantes del bono con su precio actual, como se muestra en la siguiente línea de tiempo:



Debido a que los pagos cupón representan una anualidad, el rendimiento al vencimiento es la tasa de interés, y, que resuelve la ecuación que sigue:[3]

Rendimiento al vencimiento de un bono cuponado

$$P = CPN \times \frac{1}{y}\left(1 - \frac{1}{(1+y)^N}\right) + \frac{VF}{(1+y)^N} \tag{8.5}$$

Desafortunadamente, a diferencia del caso de los bonos cupón cero, no existe una fórmula sencilla para resolver de modo directo esta ecuación para el rendimiento al vencimiento. En vez de ello, se emplea ya sea el método de prueba y error o la hoja de cálculo de la anualidad que se utilizó en el capítulo 4 (o la función TIR de Excel).

---

* El término *treasury notes* también se traduce como "obligaciones del Tesoro".

3. En la ecuación 8.5, se acepta que el primer cupón en efectivo se pagará un periodo después de hoy. Si el primer cupón es menos que en un periodo, el precio en efectivo del bono se encuentra con el ajuste del precio en la ecuación 8.5 por medio de multiplicar por $(1 + y)^f$, donde f es la fracción del intervalo de cupón que ya transcurrió. (También, es frecuente que los precios de los bonos se establezcan en términos del *precio limpio*, que se calcula con la deducción de cierta cantidad del precio en efectivo P, llamada interés acumulado, igual a $f \times CPN$. Vea el recuadro de la página 221).

Cuando se calcula el rendimiento de un bono a su vencimiento con la solución de la ecuación 8.5, se obtendrá una tasa *por intervalo entre cupones*. Es común que ese rendimiento se enuncie como una tasa anual por medio de multiplicarlo por el número de cupones por año, lo que lo convierte en una TPA con el mismo intervalo de capitalización que la tasa de cupón.

EJEMPLO 8.3

Cálculo del rendimiento al vencimiento de un bono cuponado

Problema

Considere el bono de $1000 a cinco años con tasa de cupones semestrales de 5%, que se describió en el ejemplo 8.2. Si este bono se comercializa actualmente en un precio de $957.35, ¿cuál es su rendimiento al vencimiento?

Solución

Debido a que el bono tiene diez pagos de cupón restantes, su rendimiento y se calcula resolviendo la siguiente ecuación:

$$957.35 = 25 \times \frac{1}{y}\left(1 - \frac{1}{(1+y)^{10}}\right) + \frac{1000}{(1+y)^{10}}$$

Ésta se soluciona por ensayo y error o con la hoja de cálculo de la anualidad:

	NPER	TASA	VA	PAGO	VF	Fórmula de Excel
Dado	10		−957.35	25	1000	
Resolver para TASA		3.00%				=TASA(10,25,−957.35,1000)

Por tanto, $y = 3\%$. Como el bono paga cupones semestrales, este rendimiento es para un periodo de seis meses. Se convierte a una TPA multiplicándola por el número de pagos cupón por año. Así, el bono tiene un rendimiento al vencimiento igual a 6% TPA, con capitalización semestral.

También se utiliza la ecuación 8.5 para calcular el precio de un bono con base en su rendimiento al vencimiento. Sólo se descuentan los flujos de efectivo con el empleo del rendimiento, como se ilustra en el ejemplo 8.4.

EJEMPLO 8.4

Cálculo del precio de un bono a partir de su rendimiento al vencimiento

Problema

Considere otra vez el bono de $1000 a cinco años, con tasa de cupón de 5% y cupones semestrales, del ejemplo 8.3. Suponga que su rendimiento al vencimiento se ha incrementado a 6.30% (expresado como TPA con capitalización semestral. ¿Cuál sería el precio al que se comercializa el bono ahora?

Solución

Dado el rendimiento, se calcula el precio por medio de la ecuación 8.5. En primer lugar, observe que una TPA de 6.30% es equivalente a una tasa semestral de 3.15%. Por lo tanto, el precio del bono es:

$$P = 25 \times \frac{1}{0.0315}\left(1 - \frac{1}{1.0315^{10}}\right) + \frac{1000}{1.0315^{10}} = \$944.98$$

También se puede usar la hoja de cálculo de la anualidad:

	NPER	TASA	VA	PAGO	VF	Fórmula de Excel
Dado	10	3.15%		25	1000	
Resolver para VP			**−944.98**			=VP(0.0315,10,25,1000)

Debido a que cualquier precio es susceptible de convertirse en un rendimiento y viceversa, con frecuencia se utilizan los precios y los rendimientos en forma intercambiable. Por ejemplo, el bono del ejemplo 8.4 podría haberse descrito como que tenía un rendimiento de 6.30% o un precio de $944.98 para un valor nominal de $1000. En realidad, quienes comercian bonos por lo general mencionan sus rendimientos y no sus precios. Una ventaja de citar el rendimiento al vencimiento en lugar del precio, es que el primero es independiente del valor nominal del bono. Cuando se dicen los precios en el mercado de bonos, se mencionan de manera conveniente como un porcentaje de su valor nominal. Así, el bono del ejemplo 4.8 se describiría como que tiene un precio de 94.948, lo que implica un precio real de $944.98 dado su valor nominal de $1000.

REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿Cuál es la relación entre el precio de un bono y su rendimiento al vencimiento?
2. ¿A partir del rendimiento de qué tipo de bono se determina la tasa de interés libre de riesgo para un vencimiento de *n* años?

8.2 Comportamiento dinámico de los precios de los bonos

Como ya se mencionó, los bonos cupón cero siempre se comercian con un descuento —es decir, antes de su vencimiento su precio es menor que su valor nominal. Los bonos cuponados se comercian con un descuento, con **premio** (precio mayor que su valor nominal), o a la **par** (precio igual que su valor nominal). En esta sección se identifica cuándo se comerciará un bono con un descuento o un premio, así como la manera en que cambiará el precio del bono debido al paso del tiempo y las fluctuaciones de las tasas de interés.

Descuentos y premios

Si el bono se intercambia con un descuento, un inversionista que lo compre ganará un rendimiento por recibir tanto los cupones *como* por recibir el valor nominal, que excede al precio que pagó por él. Como resultado, si un bono se intercambia con descuento, su rendimiento al vencimiento superará su tasa de cupón. Dada la relación entre los precios y los rendimientos de los bonos, también es claro que se cumpla de forma inversa: si el rendimiento de un bono cuponado a su vencimiento es mayor que su tasa de cupón, el valor presente de sus flujos de efectivo con el rendimiento al vencimiento, será menor que su valor nominal, y el bono se intercambiará con descuento.

Un bono que pague un cupón también se puede negociar con un premio sobre su valor nominal. En este caso, disminuye el rendimiento del inversionista en los cupones ya que recibe un valor nominal menor que el precio que pagó por el bono. Entonces, un bono se negocia con premio siempre y cuando su rendimiento al vencimiento sea menor que su tasa cupón.

Cuando un bono se negocie a un precio igual que su valor nominal, se dice que se negocia a la par. En este caso su tasa de cupón es igual a su rendimiento al vencimiento. También se dice que un bono que se negocie con descuento se negocia por debajo de la par, y si se negocie con premio se negocia por arriba de la par.

La tabla 8.1 resume dichas propiedades de los precios de los bonos cupón.

TABLA 8.1 **Precios de los bonos inmediatamente después del pago de un cupón**

Cuando el precio del bono es . . .	mayor que el valor nominal	igual que el valor nominal	menor que el valor nominal
Se dice que el bono se negocia	"por arriba de la par" o "con premio"	"a la par"	"por debajo de la par" o "con descuento"
Esto ocurre cuando	Tasa del cupón > Rendimiento al vencimiento	Tasa del cupón = Rendimiento al vencimiento	Tasa del cupón < Rendimiento al vencimiento

EJEMPLO 8.5 **Determinación del descuento o premio de un bono cupón**

Problema

Considere tres bonos a 30 años con pagos anuales de cupón. Un bono tiene una tasa cupón de 10%, otro de 5% y el último de 3%. Si el rendimiento al vencimiento de los tres bonos es de 5%, ¿cuál es el precio de cada uno para un valor nominal de $100? ¿Cuál bono se comercia con premio, cuál con descuento y cuál a la par?

Solución

El precio de cada bono se calcula con la ecuación 8.5. Por lo tanto, los precios de los bonos son los siguientes:

$$P(\text{cupón al 10\%}) = 10 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{30}}\right) + \frac{100}{1.05^{30}} = \$176.86 \quad \text{(se negocia con premio)}$$

$$P(\text{cupón al 5\%}) = 5 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{30}}\right) + \frac{100}{1.05^{30}} = \$100.00 \quad \text{(se negocia a la par)}$$

$$P(\text{cupón al 3\%}) = 3 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{30}}\right) + \frac{100}{1.05^{30}} = \$69.26 \quad \text{(se negocia con descuento)}$$

La mayoría de emisores de bonos cupón eligen una tasa de modo que *al inicio* se negocien a la par o muy cerca de esto (es decir, a valor nominal). Por ejemplo, el Tesoro de los Estados Unidos establece de esta manera las tasas cupón sobre sus notas y bonos. Después de la fecha de emisión, el precio de mercado de un bono por lo general cambia con el tiempo por dos razones. La primera es que con el paso del tiempo el bono se acerca a su fecha de vencimiento. Al mantener fijo el rendimiento del bono a su vencimiento, cambia el valor presente de los flujos de efectivo restantes conforme disminuye el tiempo para que venza. La segunda es que en cualquier punto del tiempo, los cambios de las tasas de interés en el mercado afectan al rendimiento del bono a su vencimiento y a su precio (el valor presente de los flujos de efectivo que restan). Estos dos efectos se exploran en la siguiente parte de esta sección.

El tiempo y los precios de los bonos

Consideremos el efecto que tiene el tiempo sobre el precio de un bono. Suponga que adquiere un bono cupón cero a 30 años con rendimiento de 5% al vencimiento. Para un valor nominal de $100, el bono se negociará inicialmente en:

$$P(\text{30 años para su vencimiento}) = \frac{100}{1.05^{30}} = \$23.14$$

Ahora veamos el precio de este bono cinco años más tarde, cuando queden 25 años para que venza. Si el rendimiento del bono al vencimiento permanece en 5%, su precio en cinco años será:

$$P(\text{25 años para su vencimiento}) = \frac{100}{1.05^{25}} = \$29.53$$

Observe que el precio del bono es más alto, y por ello el descuento de su valor nominal es más pequeño, cuando falta menos tiempo para que venza. La tasa de descuento disminuye porque el rendimiento no ha cambiado, pero queda menos tiempo hasta recibir el valor nominal. Si se compra el bono en \$23.14 y se vende cinco años después en \$29.53, la TIR de la inversión será:

$$\left(\frac{29.53}{23.14}\right)^{1/5} - 1 = 5.0\%$$

Es decir, el rendimiento es el mismo que el del vencimiento del bono. Este ejemplo ilustra una propiedad más general de los bonos. Si su rendimiento al vencimiento no cambia, entonces la TIR de la inversión en un bono es igual a su rendimiento al vencimiento, aun si se vendiera antes de que esto ocurriera.

Estos resultados también se cumplen para los bonos cuponados. Sin embargo, el patrón de los cambios del precio con el tiempo es un poco más complicado para los bonos cuponados, porque conforme transcurre el tiempo la mayoría de los flujos de efectivo están más cerca pero algunos desaparecen con el pago de los cupones. El ejemplo 8.6 ilustra estos efectos.

EJEMPLO 8.6

El efecto del tiempo en el precio de un bono cuponado

Problema

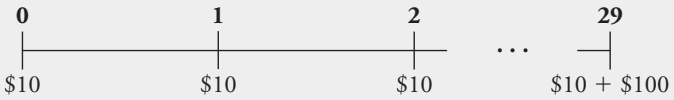
Considere un bono a 30 años con tasa de cupón de 10% (pagos anuales) y valor nominal de \$100. ¿Cuál es el precio inicial de este bono si tiene un rendimiento de 5% al vencimiento? Si no cambia el rendimiento al vencimiento, ¿cuál será el precio inmediatamente antes y después de que se pague el primer cupón?

Solución

El precio de este bono con vencimiento a 30 años se calculó en el ejemplo 8.5:

$$P = 10 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{30}}\right) + \frac{100}{1.05^{30}} = \$176.86$$

Ahora consideremos los flujos de efectivo del bono en un año, en el momento inmediato antes de que se pague el primer cupón. Al bono le quedan ahora 29 años para que venza, y la línea de tiempo es la siguiente:



Una vez más, el precio se calcula descontando los flujos de efectivo con el rendimiento al vencimiento. Note que en la fecha cero hay un flujo de \$10, que es el cupón por pagar. En este caso, es más fácil tratar a dicho cupón por separado y valuar los flujos de efectivo que restan con la ecuación 8.5, de la siguiente manera:

$$P(\text{justo antes del primer cupón}) = 10 + 10 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{29}}\right) + \frac{100}{1.05^{29}} = \$185.71$$

Observe que el precio del bono es más alto de lo que era en un inicio. Se hará la misma cantidad total de pagos cupón, pero un inversionista no necesita esperar tanto para recibir el primero. También se hubiera podido calcular el precio al notar que, debido a que el rendimiento al vencimiento del bono permanece al 5%, los inversionistas ganarían el 5% durante el año: $\$176.86 \times 1.05 = \$185.71$.

¿Qué pasa con el precio del bono justo después de que se paga el primer cupón? La línea de tiempo es la misma que la que se dio, excepto que el nuevo propietario del bono no recibirá el cupón en la fecha 0. Así, justo después de que se paga el cupón, el precio del bono (dado el mismo rendimiento al vencimiento) será:

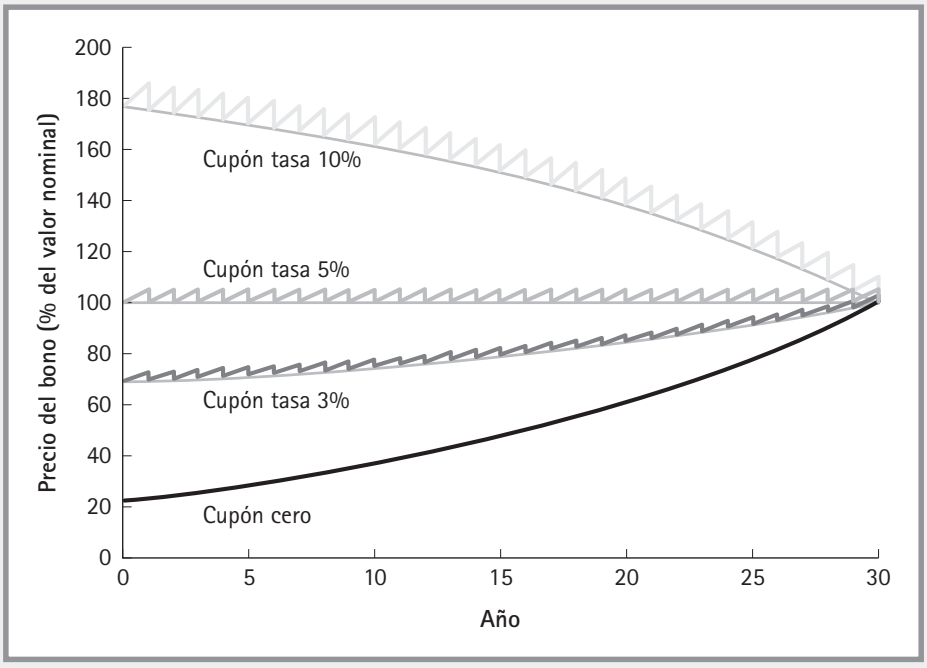
$$P(\text{justo después del primer cupón}) = 10 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{29}}\right) + \frac{100}{1.05^{29}} = \$175.71$$

El precio del bono disminuirá en la cantidad del cupón ($10) en el momento inmediato posterior al pago de éste, lo que refleja el hecho de que el propietario no recibirá el cupón. En este caso, el precio es menor que el precio inicial del bono. Debido a que hay menos pagos de cupón restantes, los inversionistas con premio pagarán por la disminución del bono. Aún más, un inversionista que compre el bono de inicio y reciba el primer cupón, para luego vender el bono, ganará 5% si el rendimiento de dicho bono no cambia: $(10 + 175.71)/176.86 = 1.05$.

La figura 8.1 ilustra el efecto del tiempo sobre los precios de los bonos, con la suposición de que su rendimiento al vencimiento permanece constante. Entre los pagos de cupón, los precios de todos los bonos se elevan a una tasa que es igual el rendimiento al vencimiento, conforme los flujos de efectivo del bono se acercan. Pero con cada cupón que se paga, el precio

FIGURA 8.1

Efecto del tiempo sobre los precios de los bonos
La gráfica ilustra los efectos del paso del tiempo sobre los precios de los bonos cuando el rendimiento permanece constante. El precio de un bono cupón cero se eleva despacio. El precio de un bono cuponado también aumenta entre los pagos de cupón, pero se derrumba en la fecha en que se paga uno, lo que refleja la cantidad del pago. Por cada cupón del bono, la línea gris continua (junto a las líneas dentadas) representa la tendencia del precio del bono justo después de que se paga cada cupón.



Precios limpio y sucio de los bonos cupón

Como ilustra la figura 8.1, los precios de los bonos cupón fluctúan alrededor del tiempo de cada pago, con un patrón en forma de dientes de sierra: el valor de los bonos cupón se eleva conforme se acerca el pago del siguiente y luego cae cuando se paga. Esta fluctuación ocurre aun si no hay cambio en el rendimiento al vencimiento del bono.

Debido a que quienes comercian con bonos están más preocupados por los cambios en el precio del bono que surge debido a cambios en el rendimiento de éste, en lugar de estos patrones predecibles alrededor de los pagos de cupón, es frecuente que no anuncien el precio de un bono en términos de su precio en efectivo real, que también se llama **precio sucio** o **precio de factura** del bono. En vez de ello, es común que los bonos se anuncien en términos de un **precio limpio**, que es el precio en efectivo del bono menos un ajuste por el interés acumulado, y del que resulta la cantidad del siguiente pago de cupón que se acumuló:

$$\text{Precio limpio} = \text{Precio (sucio) efectivo} - \text{Interés acumulado}$$

$$\text{Interés acumulado} = \text{Cantidad cupón} \times \left(\frac{\text{días transcurridos desde el último pago de cupón}}{\text{días en el periodo del cupón actual}}\right)$$

Observe que en el momento inmediato anterior al pago de un cupón, el interés acumulado es igual a la cantidad completa del cupón, mientras que inmediatamente después de pagar el cupón el interés acumulado será igual a cero. Así, el interés acumulado subirá y bajará con un patrón de dientes de sierra según transcurran los pagos.

Si se resta el interés acumulado del precio en efectivo del bono y se calcula el precio limpio, se elimina el patrón de sierra. Así, sin cambios en el rendimiento al vencimiento el bono, el precio limpio converge con suavidad hacia su valor nominal conforme pasa el tiempo, como lo ilustran las líneas gris continuas en la figura 8.1.

del bono baja en la cantidad del cupón. Cuando el bono se comercia con premio, cuando se paga un cupón la caída del precio será mayor que el incremento del precio entre cupones, por lo que el premio del bono tenderá a declinar con el paso del tiempo. Si el bono se comercia con descuento, el aumento de precio entre cupones excederá la caída cuando se pague el cupón, por lo que el precio del bono subirá y su descuento disminuirá conforme transcurra el tiempo. En última instancia, los precios de todos los bonos se aproximan al valor nominal cuando vencen y se paga su último cupón.

Para cada uno de los bonos que se ilustran en la figura 8.1, si el rendimiento al vencimiento permanece en 5%, los inversionistas ganarán 5% sobre su inversión. Para el bono cupón cero, dicho rendimiento se gana sólo respecto de la apreciación del precio del bono. En el caso de bono cuponado con rendimiento del 10%, este rendimiento viene de la combinación de los pagos de cupón y la depreciación del precio con el tiempo.

Los cambios en la tasa de interés y los precios de los bonos

Con las fluctuaciones de las tasas de interés en la economía, los rendimientos que los inversionistas demandan por invertir en bonos también cambiarán. A continuación se evaluará el efecto que tienen sobre el precio de un bono las fluctuaciones en su rendimiento al vencimiento.

Considere otra vez un bono cupón cero a 30 años, con rendimiento al vencimiento de 5%. Para un valor nominal de $100, el bono se comerciará inicialmente en:

$$P(\text{5\% de rendimiento al vencimiento}) = \frac{100}{1.05^{30}} = \$23.14$$

Pero suponga que las tasas de interés aumentan en forma súbita de modo que los inversionistas demandan ahora un rendimiento al vencimiento de 6% antes de invertir en este bono. Este cambio en el rendimiento implica que el precio del bono caerá a:

$$P(\text{6\% de rendimiento al vencimiento}) = \frac{100}{1.06^{30}} = \$17.41$$

En relación con el precio inicial, el precio del bono cambia en (17.41 − 23.14)/23.14 = −24.8%, lo que representa una caída sustancial.

Este ejemplo ilustra un fenómeno general. Un rendimiento más elevado al vencimiento implica una tasa de descuento más alta para los flujos remanentes de un bono, lo que disminuye su valor presente y con ello el precio del bono. Por lo tanto, *conforme suban las tasas de interés y el rendimiento de un bono, los precios de éste caerán, y viceversa*.

La sensibilidad del precio de un bono al cambio en las tasas de interés depende de los tiempos de sus flujos de efectivo. Debido a que se descuenta en un periodo más corto, el valor presente de un flujo de efectivo que se recibirá en el futuro cercano se ve mucho menos afectado por las tasas de interés que otro flujo en el futuro lejano. De esta manera, los bonos cupón cero con vencimiento más temprano son menos sensibles a los cambios en las tasas de interés que los bonos cupón cero de largo plazo. De forma similar, los bonos con tasas cupón más altas —debido a que pagan flujos de efectivo iniciales más elevados— son menos sensibles a los cambios de las tasas de interés que otros bonos idénticos con tasas cupón más bajas. La sensibilidad del precio de un bono a los cambios en las tasas de interés se mide por la **duración** del bono.[4] Los bonos con duraciones más altas son muy sensibles a los cambios en las tasas de interés.

EJEMPLO 8.7

La sensibilidad de los bonos a la tasa de interés

Problema

Considere un bono cupón cero a 15 años y un bono cuponado a 30 años con cupones del 10% anual. ¿En qué porcentaje cambia el precio de cada uno si su rendimiento al vencimiento aumenta de 5% a 6%?

Solución

En primer lugar se calcula el precio de cada bono para cada rendimiento al vencimiento:

Rendimiento al vencimiento	Bono cupón cero, a 15 años	Bono con cupón al 10% anual, a 30 años
5%	$\frac{100}{1.05^{15}} = \$48.10$	$10 \times \frac{1}{0.05}\left(1 - \frac{1}{1.05^{30}}\right) + \frac{100}{1.05^{30}} = \$176.86$
6%	$\frac{100}{1.06^{15}} = \$41.73$	$10 \times \frac{1}{0.06}\left(1 - \frac{1}{1.06^{30}}\right) + \frac{100}{1.06^{30}} = \$155.06$

El precio del bono cuponado a 15 años cambia en (41.73 − 48.10)/48.10 = −13.2%, si su rendimiento al vencimiento se incrementa de 5% a 6%. Para el bono a 30 años con cupones del 10% anual, el cambio en el precio es (155.06 − 176.86)/176.86 = −12.3%.

4. En el capítulo 30 se define con más formalidad el término duración, y se estudia con mayor amplitud ese concepto.

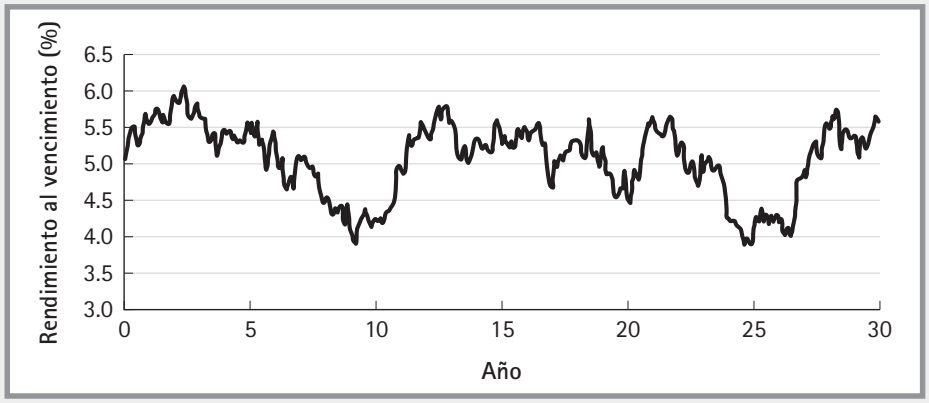
Aun cuando el bono a 30 años tiene un vencimiento más largo, debido a su tasa de cupón elevada, su sensibilidad a un cambio en el rendimiento es menor que la del bono cupón cero a 15 años.

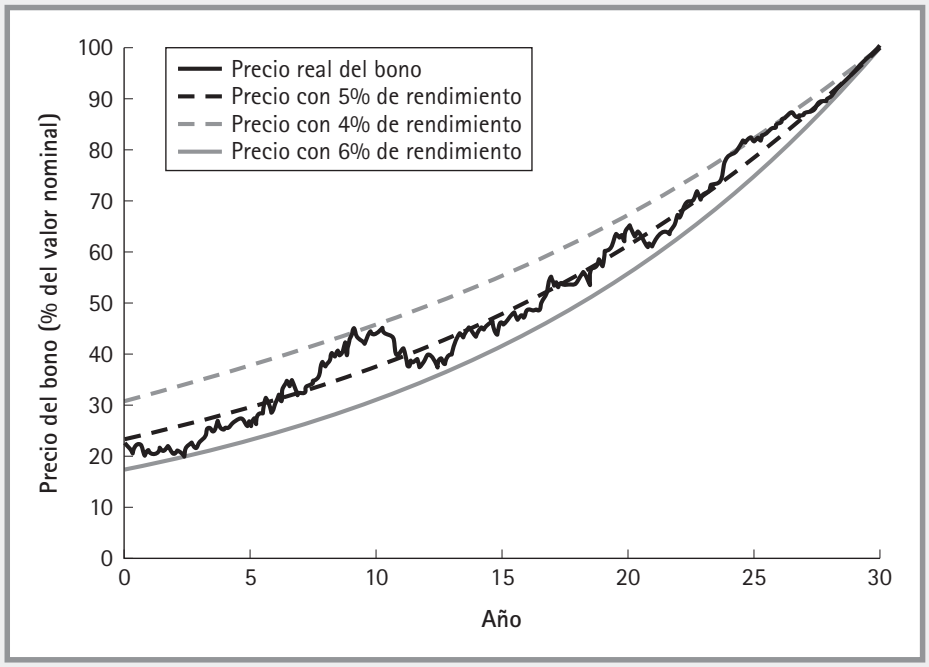
En la actualidad, los precios de los bonos están sujetos a los efectos tanto del paso del tiempo como de los cambios en las tasas de interés. Los precios de los bonos convergen hacia su valor nominal debido al efecto del tiempo, pero de manera simultánea se mueven hacia arriba y abajo debido a cambios impredecibles en los rendimientos de los bonos. La figura 8.2 ilustra este comportamiento con la demostración de cómo cambiaría el precio del bono cupón cero a 30 años durante su vida. Note que el precio del bono tiende a converger al valor nominal conforme el bono se acerca a la fecha de vencimiento, pero también se mueve hacia arriba cuando su rendimiento disminuye, y hacia abajo cuando éste sube.

FIGURA 8.2

Fluctuaciones del rendimiento al vencimiento y fluctuaciones del precio del bono con el paso del tiempo

Las gráficas ilustran los cambios en el precio y el rendimiento para un bono cupón cero a 30 años durante su vida. La gráfica superior ilustra los cambios en el rendimiento al vencimiento durante la vida del bono. En la gráfica inferior el precio real del bono se muestra con una línea negra continua (ver acotaciones). Como el rendimiento al vencimiento no permanece constante mientras el bono está vivo, su precio fluctúa mientras converge al valor nominal con el paso del tiempo. También se muestra el precio si el rendimiento al vencimiento permanece fijo en 4, 5 o 6%.





Como se demuestra en la figura 8.2, el bono está expuesto a un riesgo en la tasa de interés antes de su vencimiento. Si un inversionista decide vender y el rendimiento del bono al vencimiento hubiera disminuido, entonces aquel recibirá un precio alto y ganará un rendimiento elevado. Si el rendimiento al vencimiento se hubiera incrementado, el precio del bono será bajo en el momento de la venta y el inversionista obtendrá un rendimiento pequeño. En el apéndice de este capítulo se estudia una manera en que las corporaciones administran este tipo de riesgo.

REPASO DE CONCEPTOS

1. Si el rendimiento de un bono al vencimiento no cambia, ¿cómo se modifica su precio en efectivo entre los pagos de cupón?
2. ¿Qué riesgo correría un inversionista con un bono libre de falla si planeara venderlo antes de su vencimiento?

8.3 La curva de rendimiento y el arbitraje del bono

Hasta este momento, nos hemos centrado en la relación entre el precio de un bono individual y su rendimiento al vencimiento. En esta sección se explorará la relación que hay entre los precios y los rendimientos de diferente bonos. Con el uso de la Ley del Precio Único se demuestra que dadas tasas de interés spot, que son los rendimientos de los bonos cupón cero libres de riesgo de incumplimiento, se determina el precio y rendimiento de cualquier otro bono también libre de riesgo de incumplimiento. Como resultado, la curva de rendimiento proporciona información suficiente para evaluar todos los bonos de ese tipo.

Replicación de un bono cuponado

Debido a que es posible replicar los flujos de efectivo de un bono cuponado con el uso de bonos cupón cero, se usa la Ley del Precio Único para calcular el de un bono cuponado a partir de los bonos cupón cero. Por ejemplo, es posible replicar un bono de $1000 a tres años que pague cupones de 10% anual, con el uso de tres bonos cupón cero, de la siguiente manera:

	0	1	2	3
Bono cuponado:		$100	$100	$1100
cero año 1:		$100		
cero año 2:			$100	
cero año 3:				$1100
Cupón cero Portafolio de bonos:		$100	$100	$1100

Se asocia cada pago de cupón con un bono cupón cero con valor nominal igual al pago del cupón, y vencimiento igual al tiempo restante a la fecha del cupón. En forma similar, se asocia el pago final del bono (último cupón más el rendimiento del valor nominal) en tres años, con un bono cupón cero a tres años con valor nominal correspondiente a $1100. Debido a que los flujos de efectivo de los bonos cupón son idénticos a los flujos de efectivo del portafolio de los bonos cupón cero, la Ley del Precio Único establece que el precio del portafolio de los bonos cupón cero debe ser el mismo que el precio del bono cuponado.

TABLA 8.2 **Rendimientos y precios (para un valor nominal de $1000) de bonos cupón cero**

Vencimiento	1 año	2 años	3 años	4 años
RAV	3.50%	4.00%	4.50%	4.75%
Precio	$96.62	$92.45	$87.63	$83.06

Para ilustrarlo, en la tabla 8.2 se muestran los rendimientos y precios de un bono cupón cero actual (se trata de los mismos que los del ejemplo 8.1). Se calcula el costo del portafolio del bono cupón cero que replica al bono cupón a tres años, como sigue:

Bono cupón cero	Valor nominal requerido	Costo
1 año	100	96.62
2 años	100	92.45
3 años	1100	$11 \times 87.63 = 963.93$
	Costo total:	$1153.00

Según la Ley del Precio Único, el bono cuponado a tres años debe comerciarse en un precio de $1153. Si el precio del bono cuponado fuera más alto, se ganaría una utilidad de arbitraje vendiéndolo para comprar el portafolio de bonos cupón cero. Si el precio del bono cuponado fuera más bajo, la utilidad de arbitraje se obtendría comprando el bono cuponado y de esta forma hacer la venta corta de los bonos cupón cero.

Valuación de un bono cuponado con el uso de los rendimientos de cupón cero

Hasta este momento se han utilizado los *precios* del cupón cero para obtener el precio del bono cuponado. De forma alternativa, es posible emplear los *rendimientos* del bono cupón cero. Recuerde que el rendimiento al vencimiento un bono cupón cero es la tasa de interés de mercado competitivo para una inversión libre de riesgo con plazo igual al vencimiento del bono cupón cero. Por lo tanto, el precio de un bono cuponado debe ser igual al valor presente de los pagos de su cupón y el valor nominal descontado a las tasas de interés del mercado competitivo (ecuación 5.7 del capítulo 5):

Precio de un bono cuponado

$$P = VP(\text{Flujos de efectivo del bono}) = \frac{CPN}{1 + RAV_1} + \frac{CPN}{(1 + RAV_2)^2} + \cdots + \frac{CPN + VF}{(1 + RAV_n)^n} \tag{8.6}$$

donde CPN es el pago de cupón del bono, RAV_n es el rendimiento al vencimiento de un *bono cupón cero* que vence al mismo tiempo que el n-ésimo pago de cupón, y VF es el valor nominal del bono. Para el bono de $1000 a tres años con cupones de 10% anual que se consideró anteriormente, se utiliza la ecuación 8.6 para calcular su precio por medio de los rendimientos de cupón cero que aparecen en la tabla 8.2, de esta manera:

$$P = \frac{100}{1.035} + \frac{100}{1.04^2} + \frac{100 + 1000}{1.045^3} = \$1153$$

Este precio es idéntico al que ya se había calculado con la replicación del bono. Así, es posible determinar el precio sin arbitraje de un bono cuponado con el descuento de sus flujos de efectivo y el empleo de los rendimientos de cupón cero. En otras palabras, la información que hay en la curva de rendimiento del cupón cero es suficiente para fijar el precio de todos los demás bonos libres de riesgo.

Rendimientos del bono cuponado

Dados los rendimientos de bonos cupón cero, se usa la ecuación 8.6 para establecer el precio de un bono cuponado. En la sección 8.1, se estudió cómo calcular el rendimiento al vencimiento de un bono cuponado a partir de su precio. Con la combinación de estos resultados es posible determinar la relación entre los rendimientos de bonos cupón cero y bonos que pagan cupones.

Considere otra vez el bono de $1000 a tres años con cupones de 10%. Dados los rendimientos de cupón cero que se muestran en la tabla 8.2, se calcula un precio de $1153 para este bono. De la ecuación 8.5 se desprende que el rendimiento al vencimiento de este bono es la tasa y que satisface a:

$$P = 1153 = \frac{100}{(1+y)} + \frac{100}{(1+y)^2} + \frac{100+1000}{(1+y)^3}$$

Esta se resuelve para el rendimiento, con ayuda de la hoja de cálculo de la anualidad:

	NPER	TASA	VA	PAGO	VF	Fórmula de Excel
Dado	3		−1,153	100	1000	
Resolver para TASA		4.44%				=TASA(3,100,−1153,1000)

Por tanto, el rendimiento al vencimiento el bono es 4.44%. Este resultado se comprueba de manera directa, como sigue:

$$P = \frac{100}{1.0444} + \frac{100}{1.0444^2} + \frac{100+1000}{1.0444^3} = \$1153$$

Debido a que el bono cuponado proporciona flujos de efectivo en diferentes momentos del tiempo, el rendimiento al vencimiento un bono cuponado es el promedio ponderado de los rendimientos del cupón cero de vencimientos iguales y menores. Las ponderaciones dependen (en forma compleja) de la magnitud de los flujos de efectivo de cada periodo. En este ejemplo, los rendimientos de los bonos cupón cero fueron 3.5, 4.0 y 4.5%. Para este bono cuponado, la mayor parte del valor en el cálculo del valor presente proviene del valor presente del tercer flujo de efectivo porque incluye el principal, de modo que el rendimiento es el más cercano al del cupón cero de 4.5% a tres años.

EJEMPLO 8.8

Rendimientos de bonos con el mismo vencimiento

Problema

Dados los siguientes rendimientos de cupón cero, compare los rendimientos al vencimiento de un bono cupón cero a tres años, un bono cuponado a tres años con cupones anuales de 4%, y un bono cuponado a tres años con cupones anuales de 10%. Todos estos bonos están libres de riesgo.

Vencimiento	**1 año**	**2 años**	**3 años**	**4 años**
RAV el cupón cero	3.50%	4.00%	4.50%	4.75%

Solución

A partir de la información que se da, el rendimiento al vencimiento el bono cupón cero a tres años, es 4.50%. Asimismo, debido a que los rendimientos se asocian con aquellos que aparecen en la tabla 8.2, ya se calculó el rendimiento al vencimiento del bono con cupón de 10%, que es de 4.44%. Para calcular el rendimiento del bono con cupón de 4%, primero se necesita determinar su precio. Con la ecuación 8.6, tenemos que:

$$P = \frac{40}{1.035} + \frac{40}{1.04^2} + \frac{40 + 1000}{1.045^3} = \$986.98$$

El precio del bono con cupón al 4% es de $986.98. De la ecuación 8.5 tenemos que su rendimiento al vencimiento resuelve la siguiente ecuación:

$$\$986.98 = \frac{40}{(1 + y)} + \frac{40}{(1 + y)^2} + \frac{40 + 1000}{(1 + y)^3}$$

Con la hoja de cálculo de la anualidad se obtiene el rendimiento al vencimiento:

	NPER	TASA	VA	PAGO	VF	Fórmula de Excel
Dado	3		−986.98	40	1000	
Resolver para tasa		4.47%				=TASA(3,40,−986.98,1000)

En resumen, para los bonos a tres años que se estudiaron,

Tasa de cupón	0%	4%	10%
RAV	4.50%	4.47%	4.44%

El ejemplo 8.8 muestra que los bonos cupón con el mismo vencimiento pueden tener rendimientos diferentes según sus tasas cupón. El rendimiento al vencimiento de un bono cuponado es el promedio ponderado de los rendimientos de los bonos cupón cero. Conforme se incrementa el cupón, los flujos de efectivo que se generan más pronto adquieren importancia relativa mayor que la de los más tardíos, para fines de cálculo del valor presente. Si la curva de rendimiento es creciente (como la de los rendimientos del ejemplo 8.8), el rendimiento al vencimiento resultante disminuye con la tasa de cupón del bono. En forma alternativa, cuando la curva de rendimiento del cupón cero es decreciente, el rendimiento al vencimiento se incrementará con la tasa de cupón. Cuando la curva de rendimiento es plana, todos los bonos cupón cero y los que pagan cupón, tendrán el mismo rendimiento, independientemente a sus vencimientos y tasas cupón.

Curvas de rendimiento del Tesoro

Como se vio en esta sección, la curva de rendimiento cupón cero se utiliza para determinar el precio y rendimiento al vencimiento de otros bonos libres de riesgo. La gráfica de los rendimientos de bonos cuponados con vencimientos diferentes se denomina **curva de rendimiento de bonos cuponados**. Cuando los negociantes de bonos de Estados Unidos dicen "la curva de rendimiento", con frecuencia se refieren a aquella con pago de cupones de bonos del Tesoro. Como se demostró en el ejemplo 8.8, dos bonos cuponados que tengan el mismo vencimiento pueden tener distintos rendimientos. Por convención, los profesionales siempre grafican el rendimiento de los bonos de más reciente emisión, llamados **bonos más recientes**.* Con el uso de métodos similares a los que se emplearon en esta sección, se aplica la Ley del Precio Único para determinar los rendimientos de bonos cupón cero, con el uso de la curva de rendimiento de bonos cuponados (problema 22). Así, cualquier tipo de curva de rendimiento da información suficiente para valuar todos los demás bonos libres de riesgo.

* *On the run*.

REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿Por qué la curva de rendimiento cupón cero para bonos libres de riesgo proporciona información suficiente para valuar todos los demás bonos libres de riesgo?
2. Explique por qué dos bonos cuponados con el mismo vencimiento pueden tener un rendimiento al vencimiento diferente.

8.4 Bonos corporativos

Hasta este punto del capítulo nos hemos centrado en bonos libres de riesgo de incumplimiento tales como los títulos que emite el Tesoro de Estados Unidos, cuyos flujos de efectivo se conocen con certeza. Para otros, tales como los **bonos corporativos** (los que emiten corporaciones), el emisor puede incumplir —es decir, podría dejar de pagar la cantidad completa prometida en el prospecto de bono. Este riesgo de incumplimiento, también se conoce como **riesgo créditicio** del bono, significa que los flujos de efectivo de éste no se conocen con certeza.

Rendimientos de los bonos corporativos

¿Cómo afecta el riesgo crediticio los precios y rendimientos de los bonos? Como los flujos de efectivo prometidos por los bonos son el máximo que esperan recibir los tenedores de ellos, los flujos que el comprador de un bono con riesgo crediticio *espera* recibir quizá sean menores que dicha cantidad. Como resultado, los inversionistas pagan menos por bonos con riesgo crediticio de lo que pagarían por otros idénticos sin riesgo. Debido a que el rendimiento al vencimiento de un bono se calcula con el empleo de los flujos de efectivo *prometidos*, el rendimiento de bonos con riesgo será mayor que el de otros iguales libres de riesgo. Se ilustrará el efecto que tiene el riesgo crediticio sobre los rendimientos de un bono y los que obtiene un inversionista, con la comparación de casos distintos.

Sin incumplir. Suponga que un título cupón cero del Tesoro, a un año, tiene un rendimiento al vencimiento de 4%. ¿Cuáles son el precio y el rendimiento de un bono cupón cero de $1000, emitido por Avant Corporation? En primer lugar, suponga que todos los inversionistas están de acuerdo en que *no* hay posibilidad de que Avant incumpla durante el próximo año. En ese caso, recibirían $1000 seguros en un año, como lo promete el bono. Debido a que éste no tiene riesgo, la Ley del Precio Único garantiza que debe tener el mismo rendimiento que el bono cupón cero a un año del Tesoro. El precio del bono será, entonces:

$$P = \frac{1000}{1 + RAV_1} = \frac{1000}{1.04} = \$961.54$$

Incumplimiento seguro. Ahora imagine que los inversionistas creen que es seguro que Avant incumpla al final de un año y sólo podrá pagar el 90% de sus obligaciones vigentes. Entonces, aun cuando el bono promete $1000 al final del año, sus tenedores saben que recibirán sólo $900. Los inversionistas son capaces de predecir a la perfección este pago menor, por lo que los $900 están libres de riesgo, y el bono aún es una inversión segura a un año. Por lo tanto, su precio se calcula descontando este flujo de efectivo con el uso de la tasa de interés sin riesgo como el costo de capital:

$$P = \frac{900}{1 + RAV_1} = \frac{900}{1.04} = \$865.38$$

El prospecto de incumplimiento disminuye los flujos de efectivo que los inversionistas esperan recibir y, por lo mismo, el precio que están dispuestos a pagar.

Dado el precio del bono, es posible calcular el rendimiento al vencimiento de éste. Para hacerlo se utilizan los flujos de efectivo *prometidos* en lugar de los *reales*. Se tiene que:

$$RAV = \frac{VF}{P} - 1 = \frac{1000}{865.38} - 1 = 15.56\%$$

El rendimiento de 15.56% al vencimiento del bono de Avant es mucho mayor que el del documento del Tesoro libre de riesgo. Pero este resultado no significa que los inversionistas que compren el primero ganen 15.56% de rendimiento. Debido a que Avant fallará, el rendimiento esperado del bono es igual a su costo de 4% de capital:

$$\frac{900}{865.38} = 1.04$$

Observe que *el rendimiento al vencimiento un bono que tiene riesgo de fallar no es igual al rendimiento esperado de invertir en él*. Debido a que el rendimiento al vencimiento se calcula con el empleo de los flujos de efectivo prometidos y no de los esperados, siempre será el rendimiento al vencimiento más alto que el esperado por invertir en el bono.

Riesgo de incumplimiento. Los dos ejemplos de Avant fueron casos extremos. En el primero se aceptó que la probabilidad de incumplimiento era igual a cero; en el segundo se supuso que Avant incumpliría con seguridad. En realidad, la probabilidad de que la empresa incumpla se encuentra en algún punto entre esos dos extremos (y para la mayor parte de empresas está mucho más cerca de cero).

Para ilustrarlo, considere otra vez el bono cupón cero de $1000 a un año, emitido por Avant. Esta vez suponga que los pagos del bono son inseguros. En particular, existe un 50% de probabilidad de que el bono pague por completo su valor nominal, y 50% de que incumpla y sólo se reciban $950.

Para determinar el precio de este bono, debe descontarse el flujo de efectivo esperado con el uso de un costo de capital igual al rendimiento esperado de otros títulos con riesgo equivalente. Si es más probable que Avant incumpla cuando la economía está débil que cuando está fuerte, lo expuesto en el capítulo 3 sugiere que los inversionistas demandarán una prima por riesgo al invertir en el bono. Así, el costo de capital de la deuda de Avant, que es el rendimiento esperado que sus acreedores pedirán como compensación por el riesgo que corren los flujos de efectivo del bono, será mayor que el 4% de la tasa de interés sin riesgo.

Supongamos que los inversionistas demandan un premio de 1.1% por el riesgo del bono, de modo que el costo de capital apropiado es de 5.1%. Entones, el valor presente del flujo de efectivo del bono es:

$$P = \frac{950}{1.051} = \$903.90$$

En consecuencia, en este caso el rendimiento al vencimiento del bono es de 10.63%, porque:

$$RAV = \frac{VF}{P} - 1 = \frac{1000}{903.90} - 1 = 1.1063$$

Por supuesto, el 10.63% de rendimiento prometido es lo que la mayoría de los inversionistas recibirá. Si Avant incumple, sólo recibirán $900, lo que daría un rendimiento de $900/903.90 - 1 = -0.43\%$. El rendimiento promedio es $0.50(10.63\%) + 0.50(-0.43\%) = 5.1\%$, que es el costo de capital del bono.

ENTREVISTA CON
Lisa Black

Lisa Black es Directora de Administración en Teachers Insurance and Annuity Association, una importante compañía de servicios financieros. Como analista financiera pública, supervisa varios fondos de renta fija, inclusive de los mercados de dinero, así como los bonos intermedios, bonos de alto rendimiento, deuda de mercados emergentes, y bonos ligados a la inflación.

PREGUNTA: ***Cuando muchas personas piensan en los mercados financieros, imaginan los mercados accionarios. ¿Qué tan grandes y activos son los mercados de bonos en comparación con los accionarios?***

RESPUESTA: El volumen de dólares en los bonos que se negocian a diario es alrededor de diez veces el de los mercados accionarios. Por ejemplo, una sola emisión de $15 mil millones a diez años de bonos del Tesoro se venderá en un día. El Índice Universal de Lehman Brothers de deuda vigente denominada en dólares es por un total de casi $10 billones, y su componente más grande es el índice agregado de deuda con calidad de inversión de Estados Unidos por $8.3 billones, que incluye bonos del Tesoro, bonos de agencias, bonos corporativos, y títulos respaldados por hipotecas. Otros sectores importantes incluyen bonos corporativos de alto rendimiento, bonos en eurodólares, mercados emergentes y colocaciones privadas.

PREGUNTA: ***¿Cómo operan los mercados de bonos?***

RESPUESTA: Las empresas y los gobiernos buscan a los mercados de bonos cuando necesitan obtener dinero prestado para financiar nuevos proyectos de construcción, cubrir déficits de presupuesto y otras razones similares. Por otro lado, hay instituciones como TIAA-CREF, fondos de fundaciones, y fundaciones que tienen fondos para invertir. Los banqueros de inversión de Wall Street sirven como intermediarios entre quienes buscan capital y los inversionistas, poniendo en contacto e igualando en términos de necesidades de vencimiento y propensión al riesgo a prestatarios con los prestamistas. Debido a que proporcionamos anualidades para profesores universitarios, por ejemplo, invertimos dinero por periodos más largos de tiempo que los de una aseguradora que necesite fondos para pagar reclamaciones. En el mundo institucional, como el de los fondos de bonos que administramos, es común que comerciemos en una sola operación bloques que varían de $5 a $50 millones.

PREGUNTA: ***¿Qué es lo que origina los cambios de valor de los bonos del Tesoro?***

RESPUESTA: La respuesta sencilla es que cuando suben las tasas de interés, los precios de los bonos caen. La clave es ver más allá de la realidad para ver por qué suben y bajan las tasas de interés. Un factor importante es la expectativa que tengan los inversionistas acerca de la inflación y el crecimiento económico. Hoy mismo (julio de 2006), la tasa (nocturna) de los Fondos Federales es de 5.25%. Un bono del Tesoro a 10 años tiene un rendimiento de alrededor de 5%, cerca de 0.25% por debajo de la tasa nocturna. Esta curva decreciente del rendimiento dice que la inflación está bajo control y no erosionará el valor de ese 5% que se gana. De otro modo, los inversionistas requerirán un rendimiento esperado mayor para hacer préstamos a 10 años.

Las expectativas de crecimiento económico futuro tienen una gran influencia sobre las tasas de interés —que por lo general suben cuando la expectativa es que el crecimiento se acelere, porque la inflación no estará muy atrás. En 2000, cuando la burbuja explotó y hubo preocupación de que la economía entrara en una recesión, las tasas de interés cayeron debido a que se esperaba un crecimiento bajo, y con esto mejoró el panorama inflacionario.

PREGUNTA: ***¿Hay otros factores que afecten a los bonos corporativos?***

RESPUESTA: Los bonos corporativos tienen rendimientos asimétricos —se espera recuperar el principal y los intereses durante la vida del bono, pero la contraparte es que si la compañía se declara en quiebra, sólo se obtendrán de 30 a 50 centavos por dólar. Por lo tanto, otro factor que afecta los valores de los bonos corporativos es lo que se espere acerca de la probabilidad de incumplimiento. Cuando la economía está muy bien, una empresa fuerte en el aspecto financiero sólo necesitará ofrecer un diferencial de rendimiento muy pequeño por arriba de los títulos del Tesoro. Por ejemplo, IBM requeriría ofrecer únicamente 0.35% más que esos títulos a 10 años para atraer a compradores de sus bonos.

Por otro lado, si un emisor tiene problemas crédito, el diferencial del rendimiento de sus bonos sobre los títulos del Tesoro, la sobretasa, se ampliará. El diferencial de rendimiento de GM se ha ampliado mucho desde que anunció grandes pérdidas. Ya no puede emitir deuda a 2.5% sobre la tasa de los títulos del Tesoro a 10 años; ahora, los rendimientos de los bonos de GM son alrededor de 5% mayores que dichos títulos. Los inversionistas demandan rendimientos más elevados para que los compensen por el riesgo más alto que hay de que GM incumpla.

La tabla 8.3 resume los precios, rendimiento esperado y rendimiento al vencimiento del bono Avant con varias suposiciones de incumplimiento. Observe que el precio del bono disminuye, y su rendimiento al vencimiento aumenta, con una probabilidad más alta de incumplimiento. A la inversa, *el rendimiento esperado del bono, que es igual al costo de capital de la deuda de la empresa, es menor que el rendimiento al vencimiento si existe riesgo de incumplimiento. Más aún, un rendimiento al vencimiento mayor no implica necesariamente que el rendimiento esperado del bono sea más alto.*

TABLA 8.3 **Precio, rendimiento esperado y rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero de Avant, a un año, con diferentes probabilidades de incumplimiento**

Bono de Avant (cupón cero, 1 año)	Precio del bono	Rendimiento al vencimiento	Rendimiento esperado
Sin incumplimiento	$961.54	4.00%	4%
Probabilidad de 50% de que incumpla	$903.90	10.63%	5.1%
Incumplimiento seguro	$865.38	15.56%	4%

Calificación de los bonos

Sería difícil e ineficiente que cada inversionista investigara por su cuenta el riesgo de incumplimiento que tiene cada bono. En consecuencia, varias compañías califican el riesgo crediticio de los bonos y distribuyen la información entre los inversionistas. Al consultar a esas calificadoras, los inversionistas evalúan el riesgo crediticio de una emisión particular de bonos. Por lo tanto, las calificadoras estimulan la participación del inversionista general y una relativa liquidez en los mercados. Las dos compañías más conocidas que califican bonos son Standard & Poor's y Moody's. La tabla 8.4 resume las clases de calificaciones que utiliza cada una. Se juzga a los bonos con calificación más alta como los que menor probabilidad tienen de incumplimiento.

Es frecuente que a los bonos de las cuatro categorías superiores se les conozca como **bonos con grado de inversión** por su bajo riesgo de incumplimiento. Aquellos en las cinco categorías inferiores se conocen como **bonos especulativos**, **bonos chatarra** o **bonos de alto rendimiento** debido a que la probabilidad de incumplimiento es alta. La calificación depende del riesgo de quiebra de la empresa emisora, así como de la capacidad que tengan los tenedores de bonos para reclamar los activos de ésta en caso de que ocurra la quiebra. Así, las emisiones de deuda con prioridad baja en los reclamos por quiebra, tendrán calificación menor que las emisiones de la misma compañía que tengan prioridad alta en caso de que quiebre, o que estén respaldadas por un activo específico como un edificio o planta.

Curvas de rendimiento de los bonos corporativos

Así como se construyó una curva de rendimiento para los títulos del Tesoro libres de riesgo, es posible graficar otra similar para los bonos corporativos. La figura 8.3 muestra los rendimientos promedio de bonos cuponados corporativos con tres calificaciones diferentes de Standard & Poors: dos curvas son para los bonos con grado de inversión (AAA y BBB) y una es para los bonos chatarra (B). Esa figura también incluye la curva de rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos (con pago de cupón). Nos referiremos a la diferencia entre los rendimientos de los bonos corporativos y los del Tesoro como **sobretasa por incumplimiento** o **sobretasa por riesgo crédito**. Las sobretasas por riesgo crédito fluctúan conforme cambian las percepciones acerca de la probabilidad de incumplimiento. Note que la sobretasa es alta para los bonos con calificaciones bajas, y, por tanto, con mayor probabilidad de incumplimiento.

TABLA 8.4 **Calificaciones de los bonos**

Moody's	Standard & Poor's	Descripción (según Moody's)
Deuda con grado de inversión		
Aaa	AAA	Se juzgan como los de mejor calidad. Tienen el grado más bajo de riesgo de inversión y por lo general se les conoce como "valores de bajo riesgo." Los pagos de interés están protegidos por un margen grande o con estabilidad excepcional, y el principal está seguro. Si bien es probable que haya cambios en los diferentes elementos protectores, según se ve, es de lo más improbable que afecten la posición fuerte en lo fundamental de tales emisiones.
Aa	AA	Son de alta calidad según todos los estándares. Junto con los de la categoría Aaa, constituyen lo que se conoce por lo general como bonos de alto grado. Se califican más bajo que los bonos mejores debido a que sus márgenes de protección tal vez no sean tan grandes como los títulos Aaa, o la fluctuación de los elementos protectores sea más amplia, incluso pueden haber otros elementos presentes que hagan que el riesgo a largo plazo parezca un poco mayor que los títulos Aaa.
A	A	Poseen muchos atributos favorables a la inversión y se consideran como obligaciones de grado superior a medio. Los factores que dan seguridad al principal y al interés se consideran adecuados, pero hay elementos presentes que sugieren una susceptibilidad al deterioro en el futuro.
Baa	BBB	Se consideran obligaciones de grado medio (es decir, no están ni muy protegidos ni tan mal asegurados). La seguridad de los pagos de interés y del principal parece adecuada para el presente, pero carece de ciertos elementos de protección, o tienen una falta de confiabilidad característica para plazos largos de cualquier longitud. Estos bonos no tienen características excepcionales de inversión y, de hecho, poseen rasgos especulativos.
Bonos especulativos		
Ba	BB	Se juzga que tienen elementos especulativos; no se considera que esté bien asegurado su futuro. Es frecuente que la protección de los pagos del interés y del principal sea muy modesta, y por ello, no está a salvo en tiempos malos, ni buenos, del futuro. A los bonos de esta clase los caracteriza una posición incierta.
B	B	Por lo general no tienen características deseables de inversión. Es poca la seguridad de los pagos de interés y principal para el mantenimiento de otros términos del contrato para un periodo largo de tiempo.
Caa	CCC	Son de mal desempeño. Estas emisiones están en incumplimiento o presentan elementos de peligro con respecto del principal o el interés.
Ca	CC	Son especulativos en alto grado. Con frecuencia, tales emisiones están en incumplimiento o tienen otras deficiencias marcadas.
C	C, D	Son los bonos de la clase más baja, y las emisiones así calificadas se perciben como de perspectivas malas en extremo para tener en algún momento alguna probabilidad de ser inversión real.

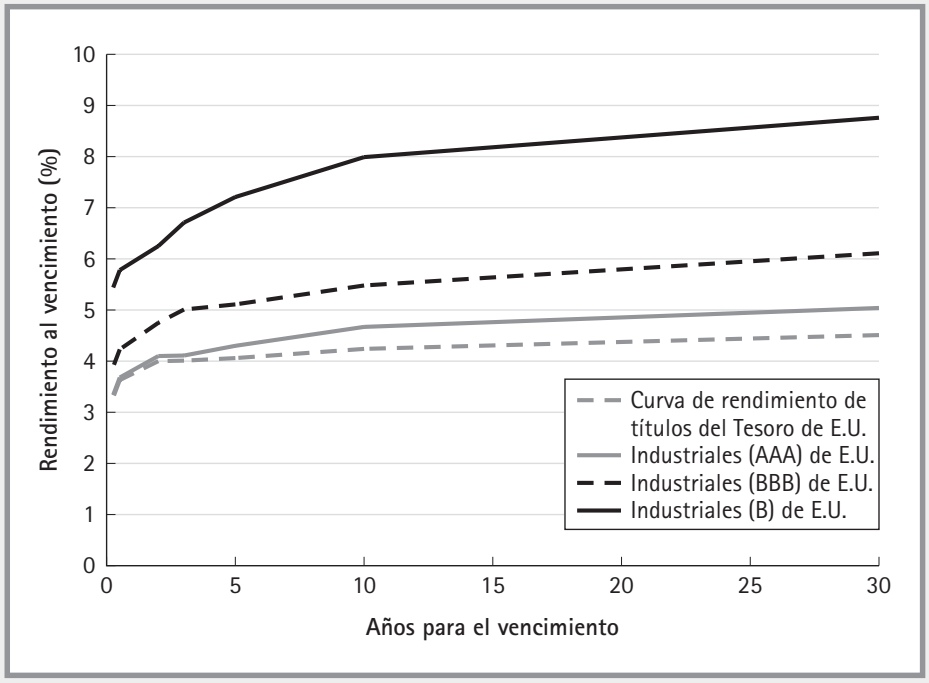
Fuente: www.moodys.com.

FIGURA 8.3

Curvas de rendimiento corporativo para diversas calificaciones, septiembre de 2005

Esta figura muestra la curva de rendimiento para títulos del Tesoro de Estados Unidos, y las de bonos corporativos con calificaciones diferentes. Observe que el rendimiento al vencimiento es mayor para los bonos con mala calificación, que tienen probabilidad de incumplimiento más alta.

Fuente: Reuters.



REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿Cómo varía el rendimiento al vencimiento de un bono, en función del riesgo de incumplimiento?
2. ¿Qué es un bono chatarra?

Resumen

1. Los bonos pagan a los inversionistas tanto cupones como el principal o valor nominal. Por convención, la tasa de cupón de un bono se expresa como TPA, por lo que el monto de cada pago de cupón, *CPN*, es:

$$CPN = \frac{\text{Tasa de cupón} \times \text{Valor nominal}}{\text{Número de pagos de cupón por año}} \tag{8.1}$$

2. Los bonos cupón cero no hacen pagos de cupón, por lo que los inversionistas sólo reciben el valor nominal del bono.
3. La tasa interna de rendimiento de un bono se llama *rendimiento al vencimiento* (o rendimiento). El rendimiento al vencimiento de un bono es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los pagos prometidos por el bono sea igual a su precio actual de mercado.
4. El rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero, está dado por:

$$RAV_n = \left(\frac{VF}{P}\right)^{1/n} - 1 \tag{8.3}$$

5. La tasa libre de riesgo para una inversión hasta la fecha n es igual al rendimiento al vencimiento un bono cupón cero libre de riesgo que vence en la fecha n. La gráfica de dichas tasas contra el vencimiento se denomina *curva de rendimiento de cupón cero*.
6. El rendimiento al vencimiento para un bono cuponado es la tasa de descuento, y, que hace que el valor presente de los flujos de efectivo futuros del bono sea igual a su precio:

$$P = CPN \times \frac{1}{y}\left(1 - \frac{1}{(1 + y)^N}\right) + \frac{VF}{(1 + y)^N} \tag{8.5}$$

7. Un bono se negociará con premio si su tasa de cupón supera su rendimiento al vencimiento. Se negociará con descuento si su tasa de cupón es menor que su rendimiento al vencimiento. Si la tasa del cupón de un bono es igual al rendimiento al vencimiento, se negocia a la par.
8. Conforme un bono se acerca a su vencimiento, su precio se aproxima a su valor nominal.
9. Si un bono no cambia su rendimiento al vencimiento, entonces éste es igual a la TIR de la inversión en el bono, aun si se vendiera antes.
10. Los precios de los bonos cambian conforme se modifican las tasas de interés. Cuando éstas suben, aquellos bajan, y viceversa.
    a. Los bonos cupón cero de largo plazo son más sensibles a los cambios de las tasas de interés que los bonos cupón cero de corto plazo.
    b. Los bonos con tasas de cupón bajas son más sensibles a los cambios de las tasas de interés que bonos con vencimiento similar, con tasas de cupón elevadas.
    c. La duración de un bono mide la sensibilidad de su precio ante los cambios de las tasas de interés.
11. Debido a que es posible replicar un bono con pago de cupones, por medio del empleo de un portafolio de bonos cupón cero, el precio de los bonos cuponados se determina con base en la curva de rendimiento cupón cero a través del uso de la Ley del Precio Único:

$$\begin{aligned} P &= VP(\text{Flujos de efectivo del bono}) \\ &= \frac{CPN}{1 + RAV_1} + \frac{CPN}{(1 + RAV_2)^2} + \cdots + \frac{CPN + VF}{(1 + RAV_n)^n} \end{aligned} \tag{8.6}$$

12. Cuando la curva de rendimiento no es plana, los bonos con el mismo vencimiento pero con tasas de cupón distintas, tendrán diferentes rendimientos al vencimiento.
13. Cuando el emisor de un bono no hace el pago completo de éste, se dice que ha caído en incumplimiento.
    a. El riesgo de que incumpla se denomina riesgo crediticio o de incumplimiento.
    b. Los títulos del Tesoro de los Estados Unidos están libres de riesgo de incumplimiento.
14. El rendimiento esperado de un bono corporativo, que es el costo de capital de la deuda de la empresa, es igual a la tasa de interés libre de riesgo más una prima por el riesgo de incumplimiento. El rendimiento esperado es menor que el rendimiento al vencimiento del bono, debido a que éste se calcula con el uso de los flujos de efectivo prometidos, no los esperados.
15. Las calificaciones de los bonos resumen el riesgo de crédito que tienen los bonos para los inversionistas.
16. La diferencia entre los rendimientos de los títulos del Tesoro y los de bonos corporativos se denomina sobretasa por riesgo crédito o sobretasa por incumplimiento. La sobretasa por riesgo crédito compensa a los inversionistas por la diferencia entre los flujos de efectivo prometidos y los esperados, así como por el riesgo de incumplimiento.

Términos clave

bonos con grado de inversión *p. 231*
bonos corporativos *p. 228*
bono cupón cero *p. 212*
bonos cuponados *p. 214*
bonos chatarra *p. 231*
bonos de alto rendimiento *p. 231*
bonos de descuento puro *p. 212*
bonos del Tesoro *p. 215*
bonos especulativos *p. 231*
bonos más recientes *p. 227*
certificado del bono *p. 212*
curva de rendimiento cupón cero *p. 214*
curva de rendimiento de bonos cuponados *p. 227*
descuento *p. 212*
duración *p. 222*
fecha de vencimiento *p. 212*
notas del Tesoro *p. 215*
par *p. 217*
plazo *p. 212*
precio de factura *p. 221*
precio limpio *p. 221*
precio sucio *p. 221*
premio *p. 217*
rendimiento al vencimiento (RAV) *p. 213*
riesgo crediticio *p. 228*
sobretasa por incumplimiento (por riesgo crédito) *p. 231*
tasa cupón *p. 212*
tasas de interés al contado *p. 214*
títulos del Tesoro *p. 212*
valor nominal *p. 212*

Lecturas adicionales

Para aquellos lectores interesados en conocer más detalles acerca del mercado de bonos, los siguientes textos les serán de utilidad: Z. Bodie, A. Kane, y A. J. Marcus, *Investments*, 6a. ed. (Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2004); F. Fabozzi, *The Handbook of Fixed Income Securities*, 7a. ed. (Boston: McGraw-Hill, 2005); W. F. Sharpe, G. J. Alexander, y J. V. Bailey, *Investments*, 6a. ed. (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1998); y B. Tuckman, *Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets*, 2a. ed. (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2002).

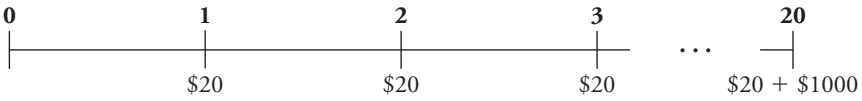
Problemas

Todos los problemas de este capítulo se encuentran disponibles en MyFinanceLab. Un asterisco (*) indica problemas con nivel de dificultad más alto.

Flujos de efectivo de los bonos, precios y rendimientos

1. Un bono a 30 años con valor nominal de $1000 tiene una tasa de cupón de 5.5%, con pagos semestrales.
   a. ¿Cuál es el pago de cupón para este bono?
   b. Marque en una línea de tiempo los flujos de efectivo del bono.

2. Suponga que un bono hará pagos cada seis meses, como se indica en la siguiente línea de tiempo (utiliza periodos de seis meses):



   a. ¿Cuál es el plazo a vencimiento del bono (en años)?
   b. ¿Cuál es la tasa cupón (en porcentaje)?
   c. ¿Cuál es su valor nominal?

EXCEL **3.** La siguiente tabla resume los precios de varios bonos cupón cero libres de incumplimiento (expresados con porcentaje del valor nominal):

Vencimiento (años)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Precio (por $1000 de valor nominal)	$95.51	$91.05	$86.38	$81.65	$76.51

a. Calcule el rendimiento al vencimiento de cada bono.
b. Grafique la curva de rendimiento cupón cero (para los primeros cinco años).
c. La curva de rendimiento, ¿es creciente, decreciente o plana?

EXCEL **4.** Suponga que la curva de rendimiento actual cupón cero para bonos libres de riesgo es la que sigue:

Vencimiento (años)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
RAV	5.00%	5.50%	5.75%	5.95%	6.05%

a. ¿Cuál es el precio por $100 de valor nominal de un bono cupón cero libre de riesgo a dos años?
b. ¿Cuál es el precio por $100 de valor nominal de un bono cupón cero libre de riesgo a cuatro años?
c. ¿Cuál es la tasa de interés libre de riesgo para un vencimiento a cinco años?

5. Piense en un bono de $1000 a diez años, con tasa de cupón de 8% y cupones semestrales, que se negocia a un precio de $1034.74.
a. ¿Cuál es el rendimiento del bono al vencimiento (expresado como TPA con capitalización semestral)?
b. Si el rendimiento al vencimiento del bono cambia a 9% TPA, ¿cuál será el precio del bono?

6. Suponga que un bono de $1000 a cinco años con cupones anuales tiene un precio de $900 y rendimiento al vencimiento de 6%, ¿cuál es la tasa cupón del bono?

Comportamiento dinámico de los precios de los bonos

7. En la tabla que sigue se resumen los precios de varios bonos con valores nominales de $1000:

Bono	**A**	**B**	**C**	**D**
Precio	$972.50	$1040.75	$1150.00	$1000.00

Indique para cada uno, si se negocia con descuento, a la par o con premio.

8. Explique por qué el rendimiento de un bono que se negocia con descuento supera la tasa cupón del bono.

9. Suponga que un bono de $1000 a siete años, con tasa cupón de 8% y cupones semestrales, se negocia con rendimiento al vencimiento de 6.75%.
a. ¿Este bono se negocia actualmente con descuento, a la par o con premio? Explique su respuesta.
b. Si el rendimiento al vencimiento del bono sube a 7% (TPA con capitalización semestral), ¿en qué precio se negociará el bono?

10. Suponga que General Motors Acceptance Corporation emitió un bono a diez años hasta su vencimiento, con un valor nominal de $1000, y tasa cupón de 7% (pagos anuales). Cuando se emitió, el rendimiento al vencimiento de este bono era de 6%.
a. ¿Cuál era el precio del bono al emitirse?
b. Si se acepta que el rendimiento al vencimiento permanece constante, ¿cuál es el precio del bono en el momento inmediato anterior de que se haga el primer pago de cupón?
c. Si el rendimiento al vencimiento permanece constante, ¿cuál es el precio del bono inmediatamente después de hacer el primer pago de cupón?

11. Suponga el lector que compra un bono a diez años con cupones anuales de 6%. Lo conserva durante cuatro años y lo vende de inmediato después de recibir el cuarto cupón. Si cuando compró y vendió el bono tenía un rendimiento al vencimiento de 5%,

a. ¿Cuáles flujos de efectivo se pagarán y recibirán por la inversión en el bono por un valor nominal de $100?

b. ¿Cuál es la tasa interna de rendimiento de su inversión?

EXCEL **12.** Analice los siguientes bonos:

Bono	Tasa del cupón (pagos anuales)	Vencimiento (años)
A	0%	15
B	0%	10
C	4%	15
D	8%	10

a. ¿Cuál es el cambio porcentual en el precio de cada bono si sus rendimientos al vencimiento bajan de 6% a 5%?

b. ¿Cuál de los bonos, A o D, es más sensible al descenso de 1% de las tasas de interés, de 6% a 5%, y por qué? ¿Cuál de estos bonos es menos sensible? Explique cómo se determinaría esto sin hacer los cálculos del inciso (a).

EXCEL **13.** Suponga que compró un bono cupón cero a 30 años, con rendimiento al vencimiento de 6%. Lo conserva durante cinco años antes de venderlo.

a. Si el rendimiento al vencimiento del bono es 6% cuando lo vende, ¿cuál es la tasa interna de rendimiento de su inversión?

b. Si el rendimiento al vencimiento del bono es de 7% cuando lo vende, ¿cuál es la tasa interna de rendimiento de su inversión?

c. Si el rendimiento al vencimiento del bono es 5% cuando lo vende, ¿cuál es la tasa interna de rendimiento de su inversión?

d. Aun si el bono no corre ningún riesgo de incumplimiento, ¿estaría libre de riesgo la inversión si planeara venderlo antes de que venza? Explique su respuesta.

La curva de rendimiento y el arbitraje del bono

Para los problemas 14 a 19, en la siguiente tabla se resumen los rendimientos cupón cero sobre títulos de renta fija libres de riesgo de incumplimiento:

Vencimiento (años)	1	2	3	4	5
Cupón cero, RAV	4.00%	4.30%	4.50%	4.70%	4.80%

14. ¿Cuál es el precio hoy de un título a dos años, libre de riesgo de incumplimiento, con valor nominal de $1000, y tasa cupón anual de 6%? ¿Este bono se negocia con descuento, a la par o con premio?

15. ¿Qué precio tiene un título libre de riesgo de incumplimiento a cinco años, cupón cero, con valor nominal de $1000?

16. ¿Cuál es el precio de un título a tres años, sin riesgo, con valor nominal de $1000 y tasa cupón anual de 4%? ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento de este bono?

17. ¿Cuál es el vencimiento de un título carente de riesgo, con pagos de cupón anuales y rendimiento al vencimiento de 4.0%? ¿Por qué?

*__18.__ Analice un título sin riesgo de incumplimiento, a cuatro años, con pagos anuales de cupón y valor nominal de $1000, que se emite a la par. ¿Cuál es la tasa cupón de este bono?

19. Considere en este caso un bono a cinco años sin riesgo, con cupones anuales de 5% y valor nominal de $1000.

a. Sin hacer ningún cálculo, determine si el bono se negocia con premio o a descuento. Explique su respuesta.

b. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento de este bono?

c. Si el rendimiento al vencimiento del bono se incrementa a 5.2%, ¿cuál será el nuevo precio?

*20. Los precios de bonos cupón cero, sin riesgo y con valores nominales de $1000, se resumen en la siguiente tabla:

Vecimiento (años)	1	2	3
Precio (por $1000 de valor nominal)	$970.87	$938.95	$904.56

Suponga que observa que un bono a tres años, sin riesgo de incumplimiento, con tasa de cupón anual de 10% y valor nominal de $1000 tiene hoy un precio de $1183.50. ¿Hay una oportunidad de arbitraje? Si es así, demuestre en específico cómo sacaría ventaja de ella. Si no la hay, diga por qué no.

*21. Hay cuatro bonos sin riesgo de incumplimiento, con los precios y flujos de efectivo siguientes:

		Flujos de efectivo		
Bono	Precio hoy	Año 1	Año 2	Año 3
A	$ 934.58	1,000	0	0
B	881.66	0	1,000	0
C	1,118.21	100	100	1,100
D	839.62	0	0	1,000

¿Estos bonos presentan una oportunidad de arbitraje? Si así fuera, ¿cómo la aprovecharía? De no ser así, explique ¿por qué no?

EXCEL *22. A usted se le proporciona la siguiente información acerca de la curva de rendimiento de bonos cuponados libres de riesgo:

Vencimiento (años)	1	2	3	4
Tasa cupón (pagos anuales)	0.00%	10.00%	6.00%	12.00%
RAV	2.000%	3.908%	5.840%	5.783%

a. Utilice arbitraje para determinar el rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero a dos años.
b. ¿Cuál es la curva de rendimiento cupón cero para los años 1 a 4?

Bonos corporativos

23. Explique por qué el rendimiento esperado de un bono corporativo no es igual a su rendimiento al vencimiento.

24. En la tabla que sigue se resumen los rendimientos al vencimiento de diferentes valores cupón cero a un año:

Título	Rendimiento (%)
Tesoro	3.1
AAA corporativo	3.2
BBB corporativo	4.2
B corporativo	4.9

a. ¿Cuál es el precio (expresado como porcentaje del valor nominal) de un bono corporativo cupón cero a un año, con calificación AAA?
b. ¿Cuál es la sobretasa por riesgo crediticio de los bonos corporativos con calificación AAA?
c. ¿Cuál es la sobretasa por riesgo crediticio de los bonos corporativos calificados con B?
d. ¿Cómo cambia la sobretasa por riesgo crediticio con la calificación del bono? ¿Por qué?

25. Andrew Industries planea emitir un bono a 30 años con tasa cupón de 7% (pagos anuales de cupón) y valor nominal de $1000. Andrew cree que obtendrá una calificación de A de Standard and Poor's. Sin embargo, debido a recientes dificultades financieras en la compañía,

dicha calificadora advierte que podría degradar los bonos de Andrew Industries a una calificación de BBB. Actualmente, los rendimientos de bonos de largo plazo calificados con A son de 6.5%, y los de aquellos calificados con BBB son de 6.9%.

a. ¿Cuál sería el precio del bono si Andrew mantuviera la calificación de A para la emisión de bonos?

b. ¿Qué precio tendría el bono si lo degradaran?

EXCEL

26. HMK Enterprises quisiera obtener $10 millones para invertir en gastos de capital. La compañía planea emitir bonos a cinco años con valor nominal de $1000 y tasa cupón de 6.5% (pagos anuales). En la tabla que sigue se resume el rendimiento al vencimiento de bonos corporativos cuponados (pago anual) a cinco años, con varias calificaciones:

Calificación	**AAA**	**AA**	**A**	**BBB**	**BB**
RAV	6.20%	6.30%	6.50%	6.90%	7.50%

a. Si los bonos se calificaran con AA, ¿cuál sería su precio?

b. ¿Qué cantidad total de principal de los bonos debe emitir HMK para recaudar hoy los $10 millones, si fueran calificados con AA? (Como HMK no puede emitir fracciones de bono, suponga que todas las fracciones se redondean al número entero más cercano.)

c. ¿Cuál debe ser la calificación de los bonos para venderlos a la par?

d. Suponga que al emitir los bonos, el precio de cada uno es de $959.54. ¿Cuál es la probable calificación de ellos? ¿Son bonos chatarra?

27. Un bono corporativo con calificación BBB tiene un rendimiento al vencimiento de 8.2%. Un título del Tesoro de Estados Unidos tiene un rendimiento al vencimiento de 6.5%. Los rendimientos son TPA con capitalización semestral. Ambos bonos pagan cupones semestrales con tasa de 7%, y tienen un vencimiento a cinco años.

a. ¿Cuál es el precio (expresado en porcentaje del valor nominal) del bono del Tesoro?

b. ¿Qué precio (expresado como porcentaje del valor nominal) tiene el bono corporativo con calificación BBB?

c. ¿Cuál es la sobretasa por riesgo crediticio de los bonos BBB?

Caso de estudio

Suponga que usted es un interno en la división de finanzas de Sirius Satellite Radio. La empresa planea emitir $50 millones de bonos cuponados al 12% anual con vencimiento a diez años. La compañía prevé una mejora en la calificación de sus bonos. Su jefe desea determinar la ganancia en el producto de la nueva emisión si ésta obtiene una calificación mayor que la que tienen actualmente los bonos de la empresa. Para preparar esta información, usted tendrá que determinar la calificación actual de la deuda de Sirius y la curva de rendimiento para esa calificación en particular. Es extraño pero parece que nadie en Sirius tiene esta información; en apariencia siguen ocupados tratando de averiguar quién decidió que era una buena idea contratar a Howard Stern.

1. Comience por encontrar la curva de rendimiento del Tesoro de Estados Unidos. En el sitio web del Tesoro (www.treas.gov) busque el término "yield curve" y seleccione "US Treasury—Daily Treasury Yield Curve." *Advertencia*: Es probable que haya dos vínculos con el mismo nombre. Mire la descripción debajo del vínculo y seleccione el que NO diga "Real Yield…" Usted desea las tasas nominales. Es probable que el vínculo correcto sea el primero de la página. Cargue la tabla en Excel haciendo clic en el botón derecho del ratón, con el cursor en la tabla, y con la selección de "Export to Microsoft Excel."

2. Encuentre la sobretasa por riesgo crédito para las distintas calificaciones de bono. Desafortunadamente, las sobretasas actuales sólo están disponibles por medio de un pago, de modo que el lector usará las antiguas. Vaya a BondsOnline (www.bondsonline.com) y haga

clic en “Today's Market.”. A continuación haga clic en “Corporate Bond Spreads.” Cargue esta tabla en Excel, cópiela y péguela al mismo archivo que “Treasury Yields.”

3. Determine la calificación actual para los bonos de Sirius. Vaya al sitio Web de Standard & Poor’s (www.standardandpoors.com) Seleccione “Find a Rating” de la lista que se encuentra en el lado izquierdo de la página, luego seleccione “Credit Ratings Search.” En este punto se tendrá que registrar (es gratis) o introducir el nombre de usuario y clave que le proporcione su instructor. A continuación podrá buscar por Organization Name —introduzca Sirius y seleccione Sirius Satellite Radio. Utilice la calificación de crédito de la organización, no las calificaciones de la emisión específica.
4. Regrese a Excel y cree una línea de tiempo con los flujos de efectivo y tasas de descuento que necesitará para valuar la nueva emisión de bonos.
   a. Para crear las tasas al contado requeridas para la emisión de Sirius, sume la sobretasa apropiada al rendimiento del Tesoro con el mismo vencimiento.
   b. La curva de rendimiento y sobre tasas que encontró no cubren cada año de los que necesitará para los bonos nuevos. En específico, usted no tiene rendimientos o sobretasas para vencimientos a cuatro, seis, ocho y nueve años. Llene éstos con interpolación lineal de los rendimientos y diferenciales que se dan. Por ejemplo, la tasa al contado y la sobretasa en el cuarto año será el promedio de las tasas de los años tres y cinco. La tasa y la sobretasa del sexto año será el promedio de las tasas del quinto y séptimo años. Para los años ocho y nueve usted tendrá que distribuir la diferencia entre los años siete y diez a través de los dos años.
   c. Para calcular las tasas al contado para la calificación de la deuda actual de Sirius, sume las sobretasas a la tasa del Tesoro para cada vencimiento. Observe, sin embargo, que las sobretasas está en puntos base, que son 1/100 de un punto porcentual.
   d. Calcule los flujos de efectivo que se pagarían a los tenedores de los bonos cada año, y agréguelos a la línea de tiempo.
5. Utilice las tasas al contado para calcular el valor presente de cada flujo de efectivo que se paga a los tenedores de los bonos.
6. Calcule el precio de la emisión del bono y su rendimiento al vencimiento en el inicio.
7. Repita los pasos 4 a 6, con base en el supuesto de que Sirius es capaz de elevar en un nivel la calificación de su bono. Calcule el nuevo rendimiento con base en la calificación más alta así como el nuevo precio que resultaría del bono.
8. Determine el efectivo adicional que se obtendría por la emisión si la calificación mejorara.

APÉNDICE DEL CAPÍTULO 8

notación

f_n tasa de interés a plazo por un año en el año n

Tasas de interés a plazo

Dado el riesgo asociado con los cambios de la tasa de interés, los directivos de la corporación requieren herramientas que los ayuden a administrarla. Una de las más importantes es el contrato de la tasa de interés a plazo.* Un **contrato de tasa de interés a plazo** (también llamado **acuerdo de tasa a plazo**) es aquel que se celebra hoy y fija la tasa de interés para un préstamo o inversión en el futuro. En este apéndice se explica cómo obtener las tasas de interés a plazo a partir de los rendimientos cupón cero.

Cálculo de las tasas a plazo

Una **tasa de interés a plazo** (o **tasa adelantada**) es aquella que se garantiza hoy para un préstamo o inversión que ocurrirá en el futuro. En esta sección sólo se considerarán contratos de tasas de interés a plazo para inversiones de un año. Por ejemplo, cuando hablemos de la tasa a plazo para el año 5, nos referiremos a la tasa disponible *ahora* sobre una inversión en un año que comienza dentro de cuatro años después de hoy y se salda cinco años después de hoy.

Se utiliza la Ley del Precio Único para calcular la tasa a plazo a partir de la curva de rendimiento cupón cero. La tasa a plazo para el año 1 es aquella sobre una inversión que comienza hoy y se paga en un año; es equivalente a una inversión en un bono cupón cero a un año. Por tanto, según la Ley del Precio Único, estas tasas deben coincidir:

$$f_1 = RAV_1 \tag{8A.1}$$

Ahora considere la tasa a dos años a plazo. Suponga que el rendimiento cupón cero a un año es de 5.5%, y el de dos años, cupón cero, es de 7.0%. Hay dos maneras de invertir dinero sin riesgo a dos años. La primera es invertirlo en el bono cupón cero a dos años con tasa de 7.0%, y ganar $\$(1.07)^2$ después de dos años por dólar invertido. La segunda es invertirlo en un bono a un año con tasa de 5.5%, lo que pagará \$1.055 al terminar un año, y garantizar de manera simultánea la tasa de interés que se ganará por reinvertir \$1.055 en el segundo año con un contrato de tasa de interés a plazo para el año 2, con tasa f_2. En ese caso, se ganarán $\$(1.055)(1 + f_2)$ al final de los dos años.

Debido a que ambas estrategias están libres de riesgo, según la Ley del Precio Único deben tener el mismo rendimiento:

$$(1.07)^2 = (1.055)(1 + f_2)$$

Al reacomodar tenemos que:

$$(1 + f_2) = \frac{1.07^2}{1.055} = 1.0852$$

Por lo tanto, en este caso la tasa a plazo es $f_2 = 8.52\%$.

En general, la tasa a plazo para el año n se calcula con la comparación de una inversión en un cupón bono cero un año n, con otra en un bono cupón cero en un año $(n - 1)$, con la tasa de interés que se gane en el n-ésimo año garantizada con un contrato de tasa de interés a plazo. Debido a que ambas estrategias están libres de riesgo, deben tener el mismo pago porque de otro modo se crearía una oportunidad de arbitraje. Al comparar los pagos de estas estrategias, se tiene que:

$$(1 + RAV_n)^n = (1 + RAV_{n-1})^{n-1}(1 + f_n)$$

Es posible reacomodar esta ecuación para encontrar la fórmula general para la tasa de interés a plazo:

$$f_n = \frac{(1 + RAV_n)^n}{(1 + RAV_{n-1})^{n-1}} - 1 \tag{8A.2}$$

* *Interest rate forward*.

EJEMPLO 8A.1

Cálculo de tasas a plazo

Problema

Calcule las tasas a plazo de los años 1 a 5 a partir de los siguientes rendimientos cupón cero:

Vencimiento	1	2	3	4
RAV	5.00%	6.00%	6.00%	5.75%

Solución

Según las ecuaciones 8A.1 y 8A.2:

$$f_1 = RAV_1 = 5.00\%$$

$$f_2 = \frac{(1 + RAV_2)^2}{(1 + RAV_1)} - 1 = \frac{1.06^2}{1.05} - 1 = 7.01\%$$

$$f_3 = \frac{(1 + RAV_3)^3}{(1 + RAV_2)^2} - 1 = \frac{1.06^3}{1.06^2} - 1 = 6.00\%$$

$$f_4 = \frac{(1 + RAV_4)^4}{(1 + RAV_3)^3} - 1 = \frac{1.0575^4}{1.06^3} - 1 = 5.00\%$$

Observe que cuando la curva de rendimiento es creciente en el año n, (es decir, cuando $RAV_n > RAV_{n-1}$), la tasa a plazo es más alta que el rendimiento del cupón cero, $f_n > RAV_n$. De manera similar, cuando la curva de rendimiento es decreciente, la tasa a plazo es menor que el rendimiento del cupón cero. Cuando la curva de rendimiento es plana, dicha tasa es igual al rendimiento de cupón cero.

Cálculo de rendimientos de bonos a partir de tasas a plazo

La ecuación 8A.2 calcula la tasa de interés a plazo con el empleo de los rendimientos cupón cero. También es posible obtener los rendimientos cupón cero a partir de las tasas de interés a plazo. Para ver esto, observe que si se usan contratos de tasa de interés a plazo para bloquear una tasa de interés para una inversión en el año 1, año 2, y así sucesivamente hasta el año n, se crea una inversión libre de riesgo en un año n. El rendimiento de esta estrategia debe ser igual al de un bono cupón cero a n años. Por lo tanto:

$$(1 + f_1) \times (1 + f_2) \times \cdots \times (1 + f_n) = (1 + RAV_n)^n \qquad (8A.3)$$

Por ejemplo, con el uso de las tasas a plazo del ejemplo 8.1 se calcula el rendimiento cupón cero a cuatro años:

$$\begin{aligned} 1 + RAV_4 &= [(1 + f_1)(1 + f_2)(1 + f_3)(1 + f_4)]^{1/4} \\ &= [(1.05)(1.0701)(1.06)(1.05)]^{1/4} \\ &= 1.0575 \end{aligned}$$

Tasas a plazo y tasas de interés futuras

Una tasa a plazo es aquella que se contrata hoy para hacer una inversión en el futuro. ¿Cómo se compara esta tasa con aquella que prevalecerá en el futuro? Es tentador creer que la tasa de interés a plazo debe ser un buen indicador que predice las tasas de interés del futuro. Por lo general este no será el caso. En vez de ello, es un buen indicador únicamente cuando a los inversionistas no les importa el riesgo.

EJEMPLO 8A.2

Las tasas a plazo y las tasas al contado en el futuro

Problema

JoAnne Wilford es tesorera corporativa de Wafer Thin Semiconductor. Ella debe invertir algo del efectivo de que dispone en bonos libres de riesgo a dos años. El rendimiento cupón cero a un año es de 5%. La tasa a plazo a un año es de 6%. Trata de decidir entre dos estrategias posibles. La primera está libre de riesgo —invertiría el dinero a un año y garantizaría la tasa para el segundo por medio de un contrato de tasa de interés a plazo. La segunda estrategia entraña riesgo —invertiría en un activo libre de riesgo por un año pero no celebraría el contrato a plazo. En vez de eso, correría el riesgo y aceptaría cualquier tasa a un año que prevaleciera en el mercado en un año. ¿Bajo qué condiciones sería mejor que siguiera la estrategia con riesgo?

Solución

Primero se resuelve la tasa futura que haría que ella fuera indiferente. La estrategia libre de riesgo rinde (1.05)(1.06). La estrategia con riesgo rinde (1.05)(1 + r), donde r es la tasa de interés a un año en el año siguiente. Si la tasa de interés futura fuera 6%, entonces las dos estrategias ofrecerían el mismo rendimiento. Así, la estrategia con riesgo sería mejor para Wafer Thin Semiconductor si la tasa de interés del año siguiente fuera mayor que la tasa a plazo —6%—, y sería peor si la tasa de interés estuviera por debajo de 6%.

Como se estableció en el ejemplo 8A.2, se puede concebir a la tasa a plazo como una tasa de punto de equilibrio. Si ésta en realidad prevalece en el futuro, los inversionistas serán indiferentes entre invertir en un bono a dos años e invertir en uno a un año y reinvertir el dinero en un año. Si a los inversionistas no les importa el riesgo, entonces serían indiferentes entre las dos estrategias siempre y cuando la tasa al contado esperada en un año fuera igual a la tasa a plazo actual. Sin embargo, a los inversionistas por lo general *sí* les importa el riesgo. Si los rendimientos esperados de ambas estrategias fueran iguales, los inversionistas preferirían una estrategia sobre la otra en función de sí aceptaran quedar expuestos a las fluctuaciones riesgosas de las tasas de interés futuras. En general, la tasa de interés al contado futura esperada reflejará las preferencias de los inversionistas en relación con el riesgo de las variaciones de la tasa de interés. Entonces:

$$\text{Tasa de interés al contado futura esperada} = \text{Tasa de interés a plazo} + \text{Prima por riesgo} \qquad (8A.4)$$

Esta prima por riesgo puede ser positiva o negativa en función de las preferencias de los inversionistas.[5] Como resultado, las tasas a plazo tienden a no ser buenos indicadores para pronosticar las tasas al contado futuras.

Términos clave

acuerdo de tasa a plazo *p. 241*
contrato de tasa de interés a plazo *p. 241*
tasa de interés a plazo (tasa adelantada) *p. 241*

5. La investigación empírica sugiere que el premio por riesgo tiende a ser negativo cuando la curva de rendimiento es creciente, y positiva cuando es decreciente. Ver Eugene F. Fama y Robert R. Bliss, "The Information in Long- Maturity Forward Rates", *American Economic Review* 77(4) (1987):680-692; y John Y. Campbell y Robert J. Shiller, "Yield Spreads and Interest Rate Movements: A Bird's Eye View", *Review of Economic Studies* 58(3) (1991): 495-514.

Problemas

Todos los problemas de este apéndice se encuentran disponibles en MyFinanceLab. Un asterisco (*) indica problemas con nivel de dificultad más alto.

El Problema A-1 se refiere a la siguiente tabla:

Vencimiento (años)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Cupón cero, RAV	4.0%	5.5%	5.5%	5.0%	4.5%

A.1. ¿Cuál es la tasa a plazo para el año 2 (la tasa a plazo aceptada hoy para una inversión que comienza en un año y vence en dos)?

A.2. ¿Cuál es la tasa a plazo para el año 3 (la tasa a plazo que se contrata ahora para una inversión que comienza en dos años y vence en tres)? ¿Qué se concluye acerca de las tasas a plazo cuando la curva de rendimiento es plana?

A.3. ¿Cuál es la tasa a plazo para el año 5 (la tasa a plazo que se acepta el día de hoy para una inversión que principia en cuatro años y vence en cinco)?

***A.4.** Suponga que desea asegurar una tasa de interés para una inversión que da inicio en un año y vence en cinco. ¿Qué tasa obtendría si no hubiera oportunidades de arbitraje?

***A.5.** El rendimiento sobre un bono cupón cero a un año es de 5%. La tasa a plazo para el año 2 es 4%, y la tasa a plazo para el año 3 es de 3%. ¿Cuál es el rendimiento al vencimiento de un bono cupón cero que vence en tres años?

CAPÍTULO

9

Valuación de acciones

notación

P_t	precio de la acción al final del año t
r_E	costo del capital propio (de los accionistas)
N	fecha terminal u horizonte del pronóstico
g	tasa de crecimiento del dividendo esperado
Div_t	dividendos pagados en el año t
UPA_t	utilidad por acción en la fecha t
VP	valor presente
$UAII$	utilidad antes de intereses e impuestos
FEL_t	flujo de efectivo libre en la fecha t
V_t	valor empresarial en la fecha t
τ_c	tasa de impuesto corporativo
r_{cppc}	costo promedio ponderado del capital
g_{FEL}	tasa esperada de crecimiento del flujo de efectivo libre
$UAIIDA$	utilidad antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización

El 16 de enero de 2006, el fabricante de zapatos y ropa Kenneth Cole Productions, Inc., anunció que su presidente, Paul Blum, había renunciado a la búsqueda de "otras oportunidades". El precio de las acciones de la compañía había caído más de 16% con respecto de los dos años anteriores, y la empresa estaba en medio de un esfuerzo importante para reestructurar su marca. La noticia de que su presidente, que había estado con la compañía por más de 15 años, había renunciado, fue tomada como una mala señal por muchos inversionistas. Al día siguiente, el precio de las acciones de Kenneth Cole había caído más de 6%, a $26.75, en la Bolsa de Valores de Nueva York, con más de 300,000 títulos negociados, cifra superior al doble del volumen promedio diario. ¿Cómo decide un inversionista si compra o vende una acción como las de Kenneth Cole en ese precio? ¿Por qué de súbito habrían de valer 6% menos las acciones, al conocerse las noticias? ¿Qué medidas pueden tomar los administradores de Kenneth Cole para incrementar el precio de las acciones?

Para responder a estas preguntas estudiaremos la Ley del Precio Único. Como se demostró en el capítulo 3, dicha ley implica que el precio de un título debe ser igual al valor presente de los flujos de efectivo esperados que un inversionista recibirá por poseerlo. En este capítulo se aplica esta idea a las acciones. Así, para valuar una acción se necesita conocer los flujos de efectivo esperados que un inversionista ha de recibir, y el costo de capital apropiado con el cual descontar esos flujos. Las dos cantidades pueden ser difíciles de estimar, y muchos de los detalles necesarios para hacerlo se verán a través de lo que resta del libro. En este capítulo, el estudio de la valuación de acciones comenzará con la identificación de los flujos de efectivo relevantes y el desarrollo de las principales herramientas que los profesionales utilizan para valuarlas.

Nuestro análisis inicia con la consideración de los dividendos y ganancias de capital recibidos por los inversionistas que poseen las acciones para diferentes periodos, de lo que se desarrolla el modelo de descuento de dividendos para valuar acciones. A continuación se aplican las herramientas del capítulo 7 para valuar acciones con base en los nuevos flujos de efectivo generados por la empresa. Una vez desarrollados esos métodos, se procede a relacionarlos con la práctica de utilizar múltiplos

de la valuación con base en empresas comparables. El capítulo termina con el análisis del papel que juega la competencia en la información que contienen los precios de las acciones y sus implicaciones para los inversionistas y directores corporativos.

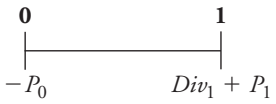
9.1 Precios de acciones, rendimientos y el horizonte de inversión

La Ley del Precio Único implica que para valuar cualquier activo se debe determinar los flujos de efectivo esperados que recibirá un inversionista por poseerlo. Así, el análisis de la valuación de acciones comienza con la consideración de los flujos de efectivo para una persona que plantea un horizonte de un año para su inversión. En ese caso, veremos como se relacionan el precio de las acciones y el rendimiento para el inversionista. Después se considera la perspectiva de quienes tienen horizontes de inversión largos. Por último se demuestra que si los inversionistas tienen las mismas creencias, la valuación de sus acciones no dependerá del horizonte de su inversión.

El inversionista a un año

Hay dos fuentes potenciales de flujos de efectivo debido a la posesión de acciones. En primer lugar, la empresa hace pagos de efectivo en forma de dividendos a sus accionistas. En segundo lugar, el inversionista elige si vende las acciones en cierta fecha futura. La cantidad total recibida por dividendos y venta de acciones dependerá del horizonte de la inversión que fije la persona. Comencemos por considerar la perspectiva de un inversionista a un año.

Cuando una inversionista compra acciones, pagará el precio actual que tiene en el mercado una acción, P_0. Mientras conserve las acciones, se hará acreedora a cualesquiera dividendos que generen. Sea Div_1 el total de dividendos que se pagan por acción durante el año. Al final de dicho periodo, la inversionista venderá su acción al nuevo precio que tenga en el mercado, P_1. Si se acepta, por sencillez, que todos los dividendos se pagan al final del año, se tiene la línea de tiempo para la inversión:



Por supuesto, en la línea de tiempo anterior no se conocen con certeza el pago que se tendrá en el futuro por el dividendo ni el precio de las acciones; en vez de eso, dichos valores se basan en las expectativas del inversionista en el momento de adquirir la acción. Dadas esas expectativas el inversionista estará dispuesto a pagar hoy un precio hasta el límite en que la transacción tenga un VPN igual a cero —es decir, hasta el punto en que el precio actual sea igual al valor presente de los dividendos y precio de venta futuros esperados. Como estos flujos entrañan riesgo, no se pueden descontar con la tasa de interés libre de riesgo, deberá hacerse con base en el **costo de capital propio (o de los accionistas)**,* r_E, para las acciones, que es el rendimiento esperado de otras inversiones disponibles en el mercado con riesgo equivalente a las acciones de la empresa. Al hacerlo de esta manera se llega a la siguiente ecuación para obtener el precio de la acción:

$$P_0 = \frac{Div_1 + P_1}{1 + r_E} \tag{9.1}$$

Si el precio actual de la acción fuera menor que esta cantidad, sería una inversión con VPN positivo. Por eso, sería de esperar que los inversionistas se precipitaran a comprarlo, lo que elevaría su precio. Si el precio de la acción excediera esa cantidad, la venta tendría un VPN positivo y el precio de las acciones caería con rapidez.

* De *equity*, que aquí se refiere como capital propio, de los accionistas o accionario.

Rendimientos del dividendo, ganancias de capital y rendimientos totales

La ecuación 9.1 se reinterpreta si se multiplica por $(1 + r_E)$, se divide entre P_0 y se resta 1 de ambos lados, de esta manera:

Rendimiento total

$$r_E = \frac{Div_1 + P_1}{P_0} - 1 = \underbrace{\frac{Div_1}{P_0}}_{\substack{\text{Rendimiento} \\ \text{del dividendo}}} + \underbrace{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}_{\substack{\text{Tasa de ganancia} \\ \text{del capital}}} \tag{9.2}$$

El primer término del lado derecho de la ecuación 9.2 es el **rendimiento del dividendo**, que es el dividendo anual esperado por acción dividido entre su precio actual. El rendimiento del dividendo es el rendimiento porcentual que el inversionista espera ganar por el dividendo que paga la acción. El segundo término del lado derecho de la ecuación 9.2 refleja la **ganancia de capital** que el inversionista ganará por la acción, que es la diferencia entre el precio de venta esperado y el precio de compra de la acción, $P_1 - P_0$. Se divide la ganancia de capital entre el precio actual de las acciones a fin de expresar la ganancia de capital como un rendimiento porcentual, que se denomina **tasa de ganancia del capital**.

La suma del rendimiento del dividendo y la tasa de ganancia del capital se llama **rendimiento total** de la acción. El rendimiento total es el que el inversionista espera ganar por invertir a un año en la acción. Así, la ecuación 9.2 muestra que el rendimiento total de las acciones debe ser igual al costo del capital de los accionistas. En otras palabras, *el rendimiento total esperado de las acciones debe ser igual al rendimiento esperado de otras inversiones disponibles en el mercado con riesgo equivalente*.

Este resultado es lo que debiera esperarse: la empresa debe pagar a sus accionistas un rendimiento proporcional al que pudieran ganar en cualquier otra inversión que tuviera el mismo riesgo. Si las acciones ofrecieran un mayor rendimiento que otros títulos igual de riesgosos, los inversionistas venderían estos y comprarían las acciones. Esta actividad elevaría el precio de éstas, bajaría el rendimiento de su dividendo y la tasa de ganancia del capital hasta que se cumpliera la ecuación 9.2. Si las acciones ofrecieran un rendimiento esperado más bajo, los inversionistas las venderían, con lo que su precio se abatiría hasta que de nuevo se satisficiera la ecuación 9.2.

EJEMPLO 9.1

Precios y rendimientos de las acciones

Problema

Suponga que espera que Long Drug Stores pague dividendos de \$0.56 por acción el año siguiente, y que cada una se venda a \$45.50 al final del año. Si inversiones con riesgo equivalente al que tienen las acciones de Long tienen un rendimiento esperado de 6.80%, ¿cuánto es lo máximo que pagaría usted hoy por las acciones? ¿Qué rendimiento del dividendo y tasa de ganancia del capital esperaría por ese precio?

Solución

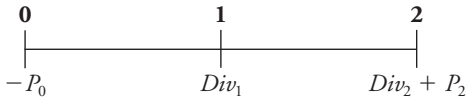
Con la ecuación 9.1, se muestra lo siguiente:

$$P_0 = \frac{Div_1 + P_1}{1 + r_E} = \frac{0.56 + 45.50}{1.0680} = \$43.13$$

Por ese precio, el rendimiento del dividendo de Long es $Div_1/P_0 = 0.56/43.13 = 1.30\%$. La ganancia de capital esperada es \$45.50 − \$43.13 = \$2.37 por acción, para una tasa de ganancia de capital de 2.37/43.13 = 5.50%. Por lo tanto, a ese precio, el rendimiento total esperado de Long es 1.30% + 5.50% = 6.80%, que es igual al costo del capital de los accionistas.

El inversionista a varios años

La ecuación 9.1 depende del precio esperado en un año de las acciones, P_1. Pero suponga que se planea conservar el paquete por dos años. Entonces se recibirían dividendos tanto en el año 1 como en el 2, antes de vender las acciones, como se muestra en la siguiente línea de tiempo:



En este caso, la igualación del precio de las acciones con el valor presente de los flujos de efectivo futuros muestra que:[1]

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2 + P_2}{(1 + r_E)^2} \tag{9.3}$$

Las ecuaciones 9.1 y 9.3 son diferentes. A una inversionista a dos años le importa el dividendo y el precio de las acciones en el año 2, pero estos términos no aparecen en la ecuación 9.1. ¿Esta diferencia implica que un inversionista a dos años valuará de manera diferente la acción que otro que invierta a un año?

La respuesta a esta pregunta es no. Mientras que a una inversionista a un año no le importa de manera directa el dividendo ni el precio de las acciones en el año 2, si le interesa en forma indirecta porque afectarán el precio en que las venderá al final del año 1. Por ejemplo, suponga que la inversionista vendiera las acciones a otro inversionista a un año con las mismas creencias. El nuevo inversionista esperaría recibir el dividendo y el precio de las acciones al final del año 2, por lo que estaría dispuesto a pagar

$$P_1 = \frac{Div_2 + P_2}{1 + r_E}$$

por la acción. Si se sustituye esta expresión de P_1 en la ecuación 9.1, se obtiene el mismo resultado que el que expresa la ecuación 9.3:

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{Div_1 + P_1}{1 + r_E} = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{1}{1 + r_E}\overbrace{\left(\frac{Div_2 + P_2}{1 + r_E}\right)}^{P_1} \\ &= \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2 + P_2}{(1 + r_E)^2} \end{aligned}$$

Así, la fórmula del precio de las acciones para un inversionista a dos años es la misma que aquella para una secuencia de inversionistas a un año.

Este proceso es susceptible de continuar para cualquier número de años si se reemplaza el precio final de las acciones con el valor que el siguiente poseedor de éstas estaría dispuesto a pagar. Al hacerlo se llega al **modelo de descuento de dividendos** para el precio de acciones, en el que N es un valor arbitrario:

Modelo de descuento de dividendos

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2}{(1 + r_E)^2} + \cdots + \frac{Div_N}{(1 + r_E)^N} + \frac{P_N}{(1 + r_E)^N} \tag{9.4}$$

1. Al usar el mismo costo del capital de los accionistas para ambos periodos, se asume que el costo del capital de los accionistas no depende del plazo de los flujos de efectivo. De otra manera habría que ajustar por la estructura de plazos del costo de capital de los accionistas (como se hizo con la curva de rendimiento de flujos de efectivo libres de riesgo en el capítulo 5). Hacerlo complica el análisis, pero no cambia los resultados.

La ecuación 9.4 se aplica a un inversionista único a N años, que obtendría dividendos durante dicho plazo y luego vendería las acciones, o a una serie de inversionistas que las tuvieran por periodos más cortos y después las vendieran. Observe que la ecuación 9.4 se cumple para cualquier horizonte N. De esta manera, todos los inversionistas (con las mismas creencias) asignarán el mismo valor a la acción, independientemente de sus horizontes de inversión. Es irrelevante cuánto tiempo piensen conservarla y si obtienen su rendimiento en forma de dividendos o ganancias de capital. Para el caso especial en que la empresa pague dividendos en forma eventual y nunca sea adquirida, es posible conservar las acciones para siempre. En consecuencia, en la ecuación 9.4 el valor de N es infinito y se escribe como sigue:

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2}{(1 + r_E)^2} + \frac{Div_3}{(1 + r_E)^3} + \ldots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{Div_n}{(1 + r_E)^n} \tag{9.5}$$

Es decir, *el precio de las acciones es igual al valor presente de los dividendos futuros esperados que pagarán*.

REPASO DE CONCEPTOS

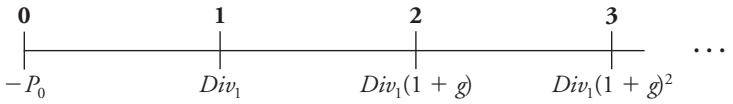
1. ¿Cómo se calcula el rendimiento total de una acción?
2. ¿Cuál es la tasa de descuento que se usa para descontar los flujos de efectivo futuros de una acción?

9.2 Modelo de descuento de dividendos

La ecuación 9.5 expresa el valor de las acciones en términos de los dividendos futuros que se espera pague la empresa. Por supuesto, la estimación de esos dividendos —en especial para el futuro distante— es difícil. Una aproximación común es suponer que en el largo plazo los dividendos crecerán a una tasa constante. En esta sección se estudiarán las implicaciones que tiene esta suposición para los precios de las acciones, y se explorará el costo de oportunidad de dividendos contra crecimiento.

Crecimiento constante del dividendo

El pronóstico más sencillo para los dividendos futuros de la empresa es que crezcan a una tasa constante, g, para siempre. Ese caso propone la siguiente línea de tiempo, para los flujos de efectivo de un inversionista que comprara las acciones hoy y las conservara:



Debido a que los dividendos esperados son una perpetuidad con crecimiento constante, se emplea la ecuación 4.9 para calcular su valor presente. De ese modo se obtiene la sencilla fórmula que sigue, para los precios de las acciones:[2]

Modelo del crecimiento constante del dividendo

$$P_0 = \frac{Div_1}{r_E - g} \tag{9.6}$$

De acuerdo con el **modelo del crecimiento constante del dividendo**, el valor de la empresa depende del nivel de dividendo en el primer año, dividido entre el costo del capital propio ajustado para la tasa de crecimiento.

2. Como se dijo en el capítulo 4, esta fórmula requiere que $g < r_E$. De otra manera, el valor presente de la perpetuidad creciente es infinito. Aquí, la implicación nos muestra que es imposible que los dividendos de una acción crezcan a una tasa $g > r_E$ *para siempre*. Si la tasa de crecimiento excede a r_E, debe ser temporal, y en ese caso no es posible aplicar el modelo del crecimiento constante.

EJEMPLO 9.2

Valuación de una empresa con crecimiento constante de sus dividendos

Problema

Consolidated Edison, Inc. (Con Edison), es una compañía de servicios regulada que atiende el área de la ciudad de Nueva York. Con Edison planea pagar el año siguiente $2.30 por acción en dividendos. Si su costo del capital propio es 7% y se espera que en el futuro los dividendos crezcan 2% por año, estime ahora el valor de las acciones de esta empresa.

Solución

Si se espera que los dividendos crezcan en forma perpetua a razón de 2% anual, se usa la ecuación 9.6 para calcular el precio de una acción de Con Edison:

$$P_0 = \frac{Div}{r_E - g} = \frac{\$2.30}{0.07 - 0.02} = \$46.00$$

De igual forma surge otra interpretación de la ecuación 9.6 si se observa que es posible reacomodarla así:

$$r_E = \frac{Div_1}{P_0} + g \tag{9.7}$$

Al comparar la ecuación 9.7 con la 9.2 se observa que g es igual a la tasa de ganancia de capital esperada. En otras palabras, con crecimiento constante del dividendo esperado, la tasa de crecimiento que se espera del precio de una acción concuerda con la tasa de crecimiento de los dividendos.

Los dividendos *versus* la inversión y el crecimiento

En la ecuación 9.6, el precio de una acción de la empresa se incrementa con el nivel del dividendo en el primer período, Div_1, y la tasa de crecimiento esperado, g. Para maximizar el precio de sus acciones, una compañía querría que aumentaran ambas cantidades. Sin embargo, es frecuente que la empresa enfrente un compromiso: incrementar el crecimiento requiere inversión, y el dinero que se utilice en ésta no puede usarse para pagar dividendos. Para estudiar este compromiso es posible utilizar el modelo de crecimiento constante del dividendo.

Un modelo sencillo del crecimiento. ¿Qué es lo que determina la tasa de crecimiento de los dividendos de una compañía? Si se define la **tasa de pago de dividendos** como la fracción de las utilidades que una empresa paga en forma de dividendos cada año, entonces el dividendo por acción en la fecha t se escribe así:

$$Div_t = \underbrace{\frac{\text{Utilidades}_t}{\text{Acciones en circulación}_t}}_{UPA_t} \times \text{Tasa de pago de dividendos}_t \tag{9.8}$$

Es decir, el dividendo de cada año son las utilidades por acción (UPA) de la empresa multiplicadas por su tasa de pago de dividendos. Así, la compañía es capaz de incrementar su dividendo en tres formas: (1) con el aumento de sus utilidades (utilidad neta); (2) con el incremento de su tasa de pago de dividendos, o (3) con la disminución de sus acciones en circulación. Supongamos de momento que la empresa no emite nuevas acciones (o recupera las existentes mediante su compra), de modo que el número de dichas acciones vigentes permanece fijo, exploremos el compromiso entre las opciones 1 y 2.

Una compañía puede hacer con sus utilidades una de dos cosas: pagarlas a los inversionistas, o retenerlas y reinvertirlas. Con la inversión de efectivo hoy, aumenta sus dividendos futuros. Por sencillez, se supondrá que si no se hace la inversión, la empresa no crece, por lo que

el nivel actual de utilidades generadas por ésta permanece constante. Si todos los aumentos de las utilidades futuras provienen en exclusiva de la nueva inversión que se hace con las utilidades retenidas,* entonces:

$$\text{Cambio en las utilidades} = \text{Nueva inversión} \times \text{Rendimiento sobre la nueva inversión} \quad (9.9)$$

La inversión nueva es igual a las utilidades multiplicadas por la **tasa de retención** de la empresa, que es la fracción de las utilidades actuales que esta retiene:

$$\text{Nueva Inversión} = \text{Utilidad Neta} \times \text{Tasa de Retención} \quad (9.10)$$

Al sustituir la ecuación 9.10 por la 9.9, y dividir entre las utilidades, se obtiene una expresión para la tasa de crecimiento de éstas, de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de crecimiento de las utilidades} = \frac{\text{Cambio en las utilidades}}{\text{Utilidades}}$$

$$= \text{Tasa de retención} \times \text{Rendimiento sobre la nueva inversión} \quad (9.11)$$

Si la empresa elige mantener constante su tasa de pago de dividendos, entonces el crecimiento de éstos será igual al de las utilidades:

$$g = \text{Tasa de retención} \times \text{Rendimiento sobre la nueva inversión} \quad (9.12)$$

Crecimiento rentable. La ecuación 9.12 muestra que una empresa incrementa su tasa de crecimiento si hace una retención mayor de sus utilidades. Sin embargo, si la compañía hace eso pagará una menor parte de éstas, lo que significa, según la ecuación 9.8, que tendrá que reducir su dividendo. Si una empresa quiere incrementar el precio de sus acciones, ¿debe recortar sus dividendos e invertir más, o debe disminuir su inversión e incrementar sus dividendos? No es sorprendente que la respuesta dependa de la rentabilidad de las inversiones de la empresa. Esto se ilustrará con un ejemplo.

EJEMPLO 9.3

Recorte de dividendos para tener un crecimiento rentable

Problema

Crane Sporting Goods espera tener ganancias de $6 por acción el año siguiente. En lugar de reinvertirlas y crecer, la empresa planea pagarlas todas como dividendo. Con estas expectativas de falta de crecimiento, el precio por acción actual de Crane es de $60.

Suponga que Crane podría disminuir su tasa de pago de dividendos a 75% para el futuro previsible, y usar las utilidades retenidas para abrir tiendas nuevas. Se espera que el rendimiento sobre sus inversiones en dichos establecimientos sea de 12%. Si se acepta que el costo de capital accionario no cambie, ¿qué efecto tendría esta nueva política sobre el precio por acción de Crane?

Solución

En primer lugar se estimará el costo del capital propio de Crane. Actualmente, Crane planea pagar un dividendo que es igual a sus utilidades de $6 por acción. Dado un precio de $60 por acción, el rendimiento del dividendo de Crane es de $6/$60 = 10%. Sin crecimiento esperado ($g = 0$), se utiliza la ecuación 9.7 para calcular el valor de r_E:

$$r_E = \frac{Div_1}{P_0} + g = 10\% + 0\% = 10\%$$

En otras palabras, para justificar el precio de las acciones de Crane con su política actual, el rendimiento esperado de otras acciones en el mercado con riesgo equivalente debe ser de 10%.

* El término *retained earnings* también se traduce como "beneficios retenidos".

A continuación, se considerarán las consecuencias de la nueva política. Si Crane reduce su tasa de pago de dividendos a 75%, entonces, según la ecuación 9.8, su dividendo el año que viene caerá a $Div_1 = UPA_1 \times 75\% = \$6 \times 75\% = \$4.50$. A la vez, debido a que la empresa retendrá el 25% de sus utilidades para invertir en tiendas nuevas, de la ecuación 9.12 se obtiene que su tasa de crecimiento se incrementará a:

g = Tasa de retención × Rendimiento sobre la inversión nueva = 25% × 12% = 3%

Si se supone que Crane puede mantener su crecimiento con esa tasa, el precio de sus acciones con la nueva política se calcula con el empleo del modelo del crecimiento constante del dividendo, expresado por la ecuación 9.6:

$$P_0 = \frac{Div_1}{r_E - g} = \frac{\$4.50}{0.10 - 0.03} = \$64.29$$

Así, si Crane disminuye su dividendo para incrementar la inversión y el crecimiento, el precio de una de sus acciones debe subir de \$60 a \$64.29, lo que implica que tenga un VPN positivo.

En el ejemplo 9.3, bajar el dividendo de la empresa para favorecer su crecimiento, elevó el precio de las acciones. Pero no siempre es este el caso, como se demuestra en el ejemplo siguiente.

EJEMPLO 9.4

Crecimiento no rentable

Problema

Imagine que Crane Sporting Goods decide reducir su tasa de pago de dividendos a 75% a fin de invertir en tiendas nuevas, como en el ejemplo 9.3. Pero ahora el rendimiento sobre esas inversiones nuevas es de 8% en lugar de 12%. Dadas las utilidades esperadas por acción para este año, \$6, y su costo del capital propio de 10%, ¿qué pasará en este caso con el precio corriente por acción de Crane?

Solución

Igual que en el ejemplo 9.3, el dividendo de Crane caerá a $\$6 \times 75\% = \$4.50$. Su tasa de crecimiento con la nueva política, dado el rendimiento más bajo sobre la nueva inversión, será de $g = 25\% \times 8\% = 2\%$. Por tanto, el nuevo precio por acción es:

$$P_0 = \frac{Div_1}{r_E - g} = \frac{\$4.50}{0.10 - 0.02} = \$56.25$$

Entonces, aun cuando Crane crezca con la nueva política, las inversiones que hiciera tendrían VPN negativo y su precio por acción se reduciría si para hacerlas con un rendimiento de sólo 8% disminuyera su dividendo.

Al comparar el ejemplo 9.3 con el 9.4 se observa que el efecto de reducir el dividendo de la empresa con el fin de crecer depende en forma crucial del rendimiento de la nueva inversión. En el ejemplo 9.3, éste es de 12% y supera el costo del capital propio de la empresa, 10%, por lo que la inversión tiene VPN positivo. En el ejemplo 9.4, el rendimiento de la nueva inversión es de únicamente 8%, y eso hace que ésta tenga VPN negativo (aun cuando genera un crecimiento de las utilidades). Entonces, *la disminución del dividendo de la compañía para incrementar la inversión, elevará el precio de las acciones si y sólo si la inversión nueva tiene VPN positivo*.

Cambio de tasas de crecimiento

Las empresas jóvenes exitosas con frecuencia tienen utilidades iniciales con tasas de crecimiento muy elevadas. Durante este periodo de alto rendimiento, no es raro que retengan el 100% de las utilidades para aprovechar las oportunidades de inversión rentable. Conforme maduran,

ENTREVISTA CON
Marilyn Fedak

Marilyn G. Fedak es Directora de Global Value Equities en AllianceBernstein, empresa de administración de activos globales que cotiza al público, con aproximadamente, $618 mil millones de activos.

PREGUNTA: ***¿Qué métodos de valuación utiliza para identificar oportunidades de compra?***

RESPUESTA: Desde principios de la década de 1980 hemos usado el modelo de descuento de dividendos para acciones estadounidenses de gran capitalización. En su nivel más básico, ese modelo brinda una manera de evaluar cuánto se necesita pagar hoy por las utilidades futuras de una compañía. Siendo todo igual, buscamos comprar tanto poder de utilidades tan barato como se pueda.

Es una metodología muy confiable si se cuenta con los pronósticos correctos de las utilidades futuras de la empresa. La clave para tener éxito al utilizar el modelo de descuento de dividendos es realizar una profunda investigación fundamentada —un equipo grande de analistas que empleen un proceso consistente para modelar las utilidades. Pedimos a nuestros analistas que nos den pronósticos a 5 años de las compañías a que dan seguimiento.

Para acciones que no son de Estados Unidos y para las de capitales pequeños, se usan modelos cuantitativos del rendimiento que se basan en las características actuales de las compañías en vez de en pronósticos. Los universos para esas clases de activos son demasiado grandes para describirlos con pronósticos de calidad, aun con nuestro equipo de investigación que cuenta con más de 50 personas. El modelo cuantitativo abarca una variedad de mediciones de valuación, como las razones P/U y precio a valor en libros, así como ciertos factores de éxito seleccionados —por ejemplo, el RSC y el momento del precio. Clasificamos a las compañías en sus universos apropiados y nos centramos en las acciones que obtienen la mayor calificación. Entonces, el grupo de política de inversión se entrevista con los analistas que dan seguimiento a dichos títulos para determinar si la herramienta cuantitativa utilizada refleja de manera correcta el futuro financiero probable de cada empresa.

PREGUNTA: ***¿Tiene desventajas el modelo de descuento de dividendos?***

RESPUESTA: Hay dos factores que hacen que el modelo sea difícil de usar en la práctica. El primero es que se necesita un departamento de investigación enorme para generar pronósticos buenos de un universo grande de acciones —eso significa más de 650 compañías sólo en el universo de las empresas de gran capitalización. Como esta es una metodología de valuación relativa, se necesita tener tanta confianza en el pronóstico de acciones que obtienen una calificación de 450 como para las que tienen 15. En segundo lugar, es muy difícil vivir de los resultados del modelo de descuento de dividendos. Por ejemplo, en el pico de la burbuja de 2000, los modelos de descuento de dividendos descubrieron que las acciones tecnológicas estaban sobrevaluadas en extremo. Esto era difícil de creer para la mayor parte de administradores de carteras, debido a que la presión para ignorar el modelo —por decir que no funcionaba bien— era enorme. Esa situación fue extrema, pero el modelo de descuento de dividendos casi siempre lo coloca a uno en una posición contraria —difícil de mantener en forma constante.

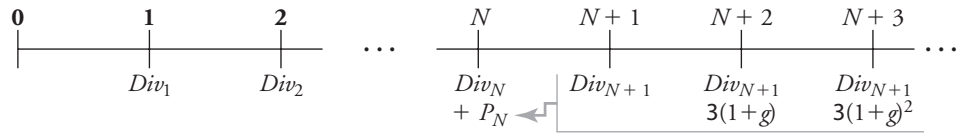
PREGUNTA: ***¿Por qué se ha centrado en las acciones de valor?***

RESPUESTA: No etiquetamos a las compañías. Nuestro modelo de valuación es tal que compraremos cualquier empresa si se vende barata en relación con nuestra visión de sus utilidades a largo plazo. Por ejemplo, hoy poseemos Microsoft, GE, TimeWarner —compañías que se consideraba tenían acciones con crecimiento de primera apenas hace unos cuantos años. Al usar esta metodología de manera consistente e invertir mucho en investigación, hemos sido capaces de producir resultados buenos para las inversiones de nuestros clientes durante periodos largos de tiempo. Y creemos que este proceso continuará teniendo éxito en el futuro porque se basa en las características duraderas del comportamiento humano (como la aversión a perder) y los flujos de capital en un sistema económico libre.

su crecimiento presenta las tasas más comunes que se observan en las compañías bien establecidas. En ese momento, sus utilidades superan las necesidades de inversión y comienzan a pagar dividendos.

No se puede utilizar el modelo de crecimiento constante del dividendo para valuar las acciones de una empresa así, por varias razones. La primera de ellas es que esas compañías con frecuencia no pagan dividendos cuando son jóvenes. La segunda es que su tasa de crecimiento cambia con el tiempo hasta que maduran. Sin embargo, se emplea la forma general del modelo de descuento de dividendos para valuar una de tales empresas aplicando el modelo de

crecimiento constante con objeto de calcular el precio de venta futuro de las acciones P_N una vez que la empresa madura y su tasa de crecimiento esperado se estabiliza:



En específico, si se espera que la empresa crezca en el largo plazo con tasa g después de $N + 1$, entonces, según el modelo de crecimiento constante del dividendo, se tiene que:

$$P_N = \frac{Div_{N+1}}{r_E - g} \tag{9.13}$$

Este estimador de P_N es susceptible de emplearse como valor terminal (de continuación) en el modelo de descuento de dividendos. Si se combina la ecuación 9.4 con la 9.13, se obtiene el siguiente resultado:

Modelo de descuento de dividendos con crecimiento constante de largo plazo

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2}{(1 + r_E)^2} + \cdots + \frac{Div_N}{(1 + r_E)^N} + \frac{1}{(1 + r_E)^N}\left(\frac{Div_{N+1}}{r_E - g}\right) \tag{9.14}$$

EJEMPLO 9.5

Valuación de una empresa con dos tasas de crecimiento diferentes

Problema

La empresa Small Fry, Inc., acaba de inventar una rebanada de papa que se ve y sabe como si estuviera cocinada a la francesa. Dada la respuesta fenomenal que tuvo el mercado a este producto, la compañía reinvierte todas sus utilidades para expandir sus operaciones. Las utilidades fueron de $2 por acción el año pasado y se espera crezcan a razón de 20% anual hasta el final del año 4. En ese momento, es probable que otras empresas lancen productos competidores. Los analistas proyectan que hacia el final del año 4, Small Fry recortará la investigación y comenzará a pagar como dividendos el 60% de sus utilidades y su crecimiento disminuirá a una tasa de 4% a largo plazo. Si el costo de capital de Fry es de 8%, ¿cuál es el valor de una de sus acciones hoy?

Solución

Se usa la tasa de crecimiento de las utilidades proyectadas de Small Fry y la tasa de pago para pronosticar sus utilidades y dividendos futuros, como se muestra en la siguiente hoja de cálculo:

	Año	0	1	2	3	4	5	6
Utilidades								
1	Tasa de crecimiento de las UPA (versus la del año anterior)		20%	20%	20%	20%	4%	4%
2	UPA	$2.00	$2.40	$2.88	$3.46	$4.15	$4.31	$4.49
Dividendos								
3	Tasa de pago de dividendos		0%	0%	0%	60%	60%	60%
4	Div		$ –	$ –	$ –	$2.49	$2.59	$2.69

Las UPA comienzan en $2.00 en el año 0 y crecen 20% por año hasta el año 4, después de lo cual el crecimiento disminuye a 4%. La tasa de pago de dividendos de Small Fry es de cero hasta el año 4, cuando la competencia reduce sus oportunidades de inversión y su tasa de pago se eleva a 60%. En el renglón 4 se proyectan los dividendos futuros de la empresa, con la multiplicación de las UPA por la tasa de pago de dividendos.

Del año 4 en adelante, los dividendos de Small Fry crecerán a la tasa esperada de 4% anual en el largo plazo. Entonces, se usa el modelo del crecimiento constante del dividendo para proyectar el precio por acción de la compañía al final de año 3. Su costo del capital propio es de 8%.

$$P_3 = \frac{Div_4}{r_E - g} = \frac{\$2.49}{0.08 - 0.04} = \$62.25$$

Después se aplica el modelo de descuento de dividendos (ecuación 9.4) con el siguiente valor terminal:

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2}{(1 + r_E)^2} + \frac{Div_3}{(1 + r_E)^3} + \frac{P_3}{(1 + r_E)^3} = \frac{\$62.25}{(1.08)^3} = \$49.42$$

Limitaciones del modelo de descuento de dividendos

El modelo de descuento de dividendos valúa las acciones con base en el pronóstico de los dividendos futuros que se pagarán a los accionistas. Pero a diferencia de un bono del Tesoro, cuyos flujos de efectivo se conocen con certeza, a cualquier pronóstico de los dividendos futuros de una empresa se asocia una cantidad enorme de incertidumbre.

A continuación se estudiará el ejemplo de Kenneth Cole Productions (KCP), que se mencionó en la introducción de este capítulo. A principios de 2006, KCP pagó dividendos anuales de $0.72. Con un costo del capital propio de 11% y un crecimiento esperado de 8%, el modelo de crecimiento constante de los dividendos implica un precio por acción de KCP igual a:

$$P_0 = \frac{Div_1}{r_E - g} = \frac{\$0.72}{0.11 - 0.08} = \$24$$

La *teoría del valor de la inversión*, de John Burr

La primera obtención formal del modelo de descuento de dividendos apareció en Theory of Investment Value, de John Burr Williams, en 1938.* El libro fue un suceso importante en la historia de las finanzas corporativas, debido a que Williams demostró por primera vez que éstas se basaban en ciertos principios que se obtenían con el uso de métodos analíticos formales. Williams escribió lo siguiente en el prefacio:

> *La verdad es que el método matemático es una nueva herramienta de gran poder, cuyo empleo conduce a avances notables en el análisis de las inversiones. En la historia de la ciencia siempre se ha cumplido la regla de que la invención de nuevas herramientas es la clave para hacer descubrimientos nuevos, y es de esperar que la misma regla se cumpla también en esta rama de la economía.*

En 1989, cuando Williams murió, la importancia de los métodos matemáticos en las finanzas corporativas era indisputable, y los descubrimientos que surgieron de esa "nueva" herramienta cambiaron en lo fundamental la práctica de éstas. Los académicos y profesionales ahora se basan por igual en los principios desarrollados en los años que siguieron a los de los orígenes que se rastrean hasta el libro de Williams y el método matemático que sacó a la luz.

¿Qué pasó con Williams? Su libro fue la disertación que presentó para obtener su Ph.D. en Harvard University, que fue aceptado en 1940 (existe la leyenda de que el comité encargado de los Ph.D. sostuvo un debate muy vivo acerca de si la obra cumplía con los estándares de Harvard, y a final ¡decidieron que sí!). Después de obtener ese grado, Williams regresó a la industria de las inversiones (en sus propias palabras, "había tomado el tiempo para obtener un Ph.D. en economía") y murió siendo un hombre muy rico, es de presumir que fue así debido a que aplicó los principios y descubrimientos que había ayudado a iniciar.

* Este libro contiene muchas ideas que hoy ocupan un lugar central en las finanzas modernas (ver el capítulo 14, para tener más referencias).

que es un valor razonablemente cercano al precio de $26.75 que las acciones tenían en ese tiempo. Sin embargo, con una tasa de crecimiento de los dividendos de 10%, esa estimación aumentaría a $72 por acción; si el dividendo creciera con una tasa de 5%, la estimación bajaría a $12 por acción. Como se ve, incluso pequeños cambios en dicha tasa generan grandes modificaciones en el precio estimado de las acciones.

Además, es difícil saber cuál estimación de la tasa de crecimiento del dividendo es más razonable. Entre 2003 y 2005, KCP más que duplicó su dividendo, pero durante los últimos años, sus utilidades permanecieron sin cambio relativo. En consecuencia, dicha tasa de crecimiento no es sostenible. De la ecuación 9.8 se observa que para pronosticar los dividendos se requieren predecir las utilidades de la empresa, la tasa de pago de dividendos y la cantidad de acciones futura. Pero las utilidades del futuro dependerán de los gastos en intereses (que a su vez dependen de cuánto pida prestado la compañía), y la cantidad de las acciones y la tasa de pago de dividendos dependerá de si la empresa utiliza una porción de sus ganancias para recuperar acciones mediante la recompra. Debido a que las decisiones de solicitar préstamos y comprar acciones se toman a criterio de la administración, son más difíciles de pronosticar de manera confiable que otros aspectos más fundamentales de los flujos de efectivo de la compañía.[3] En la siguiente sección se estudian dos métodos alternativos que evitan algunas de esas dificultades.

REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿Cuáles son las tres maneras en que una empresa incrementa su dividendo futuro por acción?
2. ¿En qué circunstancias una compañía incrementa su precio por acción si disminuye su dividendo e invierte más?

9.3 Modelos de valuación del pago total y del flujo de efectivo libre

En esta sección se analizan dos enfoques alternativos para valuar las acciones de una empresa, que evitan algunas de las dificultades del modelo de descuento de dividendos. En primer lugar se considera el modelo del pago total, que permite ignorar la elección de la compañía entre dividendos y recompra de acciones. Después se estudia el modelo del flujo de efectivo libre descontado, que se centra en los flujos de efectivo para todos los inversionistas de la empresa, tanto acreedores como propietarios de acciones, y permite evitar el estimar el efecto que tienen las decisiones de solicitar préstamos para la compañía sobre sus utilidades.

La recompra de acciones y el modelo del pago total

En nuestro estudio del modelo de descuento de dividendos, se aceptó de manera implícita que cualquier efectivo que la empresa pagara a los accionistas ocurría en forma de dividendo. Sin embargo, en años recientes, un creciente número de organizaciones ha reemplazado el pago de dividendos con recompras de acciones. En una **recompra de acciones**, la compañía utiliza el efectivo sobrante para adquirir sus propias acciones. Estas recompras tienen dos consecuencias para el modelo de descuento de dividendos. La primera es que entre más efectivo utilice la empresa para hacer la recompra, tiene menos disponible para el pago de dividendos. La segunda es que con la recompra disminuye su cantidad de acciones, lo que incrementa su utilidad y dividendos por acción.

En el modelo de descuento de dividendos, se valúa una acción desde la perspectiva de un solo accionista por medio de descontar los dividendos que recibirá, de esta forma:

$$P_0 = VP(\text{Dividendos futuros por acción}) \tag{9.15}$$

Un método alternativo que es más confiable cuando una empresa recompra sus acciones, es el **modelo del pago total**, que valúa *todas* las acciones de la compañía en vez de una sola de ellas. Para hacerlo, se descuenta el pago total que la empresa hace a sus accionistas, que es la can-

3. En la Parte V del libro se estudia la decisión de la administración de obtener fondos en préstamo, o de recomprar acciones.

tidad total que se gasta tanto en dividendos *como* en recompra de acciones.[4] Después, se divide entre el número actual de acciones en circulación para determinar el precio por acción.

Modelo del pago total

$$P_0 = \frac{VP(\text{Dividendos y recompras totales del futuro})}{\text{Acciones en circulación}_0} \tag{9.16}$$

Se aplican las mismas simplificaciones que se obtuvieron, en la sección 9.2, al suponer crecimiento constante al método del pago total. El único cambio es que *se descuenta el total de dividendos y recompra de acciones, y se emplea la tasa de crecimiento de las utilidades (en vez de las utilidades por acción) para hacer el pronóstico del crecimiento de los pagos totales de la empresa*. Este método es más confiable y fácil de aplicar cuando la compañía práctica la recompra de acciones.

EJEMPLO 9.6 **Valuación con recompras de acciones**

Problema

Titan Industries tiene 217 millones de acciones en circulación y espera utilidades de $860 millones al final de este año. Titan planea pagar 50% del total de esas ganancias, 30% como dividendo y 20% para la recompra de acciones. Si se espera que las utilidades de la empresa crezcan 7.5% por año y que las tasas de pago permanezcan constantes, determine el precio por acción de Titan con la suposición de un costo del capital propio de 10%.

Solución

Este año, Titan hará pagos totales de 50% × $860 millones = $430 millones. Con base en el costo del capital propio de 10% y tasa esperada de crecimiento de las utilidades de 7.5%, el valor presente de los pagos futuros de Titan se calcula como una perpetuidad de crecimiento constante:

$$VP(\text{Total de dividendos y recompras del futuro}) = \frac{\$430 \text{ millones}}{0.10 - 0.075} = \$17.2 \text{ mil millones}$$

Este valor presente representa el valor total del capital propio de la empresa (es decir, su capitalización de mercado). Para calcular el precio por acción se divide entre el número corriente de acciones en circulación:

$$P_0 = \frac{\$17.2 \text{ mil millones}}{217 \text{ millones de acciones}} = \$79.26 \text{ por acción}$$

Con el método del pago total, no se necesita conocer la diferencia entre dividendos y recompras de la empresa. Para comparar este método con el modelo de descuento de dividendos, observe que Titan pagará un dividendo de 30% × $860 millones/(217 millones de acciones) = $1.19 por acción, para un rendimiento por dividendos de 1.19/79.26 = 1.50%. De la ecuación 9.7, las UPA esperada, dividendo, y la tasa de crecimiento del precio de sus acciones de Titan es $g = r_E - Div_1/P_0 = 8.50\%$. Esta tasa de crecimiento excede la de las utilidades, 7.50%, porque la cantidad de acciones de Titan disminuirá con el tiempo debido a las recompras de éstas.[5]

4. Es posible concebir los pagos totales como la cantidad que se recibiría si se poseyera el 100% de acciones de la empresa: se recibirían todos los dividendos, más el producto de revender las acciones a ésta durante la recompra.

5. Es posible comprobar que una tasa de crecimiento de las UPA de 8.5% es consistente con la de 7.5% de las utilidades y con los planes de recompra de Titán, del modo siguiente. Dado un precio por acción esperado de $79.26 × 1.085 = $86.00 el año próximo, Titán, a su vez, recomprará 20% × $860 millones ÷ ($86.00 por acción) = 2 millones de acciones el año siguiente. Con la disminución del número de acciones, de 217 a 215 millones, las UPA crecen en un factor de 1.075 × (217/215) = 1.085 o 8.5%.

El modelo de flujo de efectivo libre descontado

En el modelo del pago total, primero se valúa el total de acciones de la empresa, y no sólo una. El **modelo de flujo de efectivo libre descontado** va un paso más allá y comienza con la determinación del valor total de la empresa para todos los inversionistas —tanto dueños del total de acciones como acreedores. Es decir, se comienza con la estimación del valor empresarial de la organización, que se definió anteriormente en el capítulo 2 como:[6]

$$\text{Valor empresarial} = \text{Valor de mercado del total de acciones} + \text{Deuda} - \text{Efectivo} \tag{9.17}$$

El valor empresarial es el valor del negocio que da sustento a la empresa, sin que lo afecte la deuda y aislada de cualesquiera efectivo o títulos negociables. El valor empresarial se interpreta como el costo neto de adquirir las acciones de la empresa, tomar su efectivo, pagar toda su deuda, y así poseer el negocio sin apalancar. La ventaja del modelo del flujo de efectivo libre descontado es que permite valuar una compañía sin pronosticar de manera explícita sus dividendos, recompra de acciones o uso de deuda.

Valuación de la empresa. ¿Cómo se estima el valor empresarial de una compañía? Para estimar el valor de todas las acciones de ésta se calcula el valor presente del total de pagos que hace a sus accionistas. De igual modo, para estimar su valor empresarial se calcula el valor presente del *flujo de efectivo libre* (FEL) del que dispone para pagar a todos sus inversionistas, tanto acreedores como accionistas. En el capítulo 7 se vio como determinar el flujo de efectivo libre de un proyecto; ahora se realiza el mismo cálculo para toda la empresa:

$$\begin{aligned}\text{Flujo de efectivo libre} = \overbrace{UAII \times (1 - \tau_c)}^{\text{Utilidad neta no apalancada}} &+ \text{Depreciación} \\ &- \text{Gastos de capital} - \text{Incrementos del capital neto de trabajo}\end{aligned} \tag{9.18}$$

El flujo de efectivo libre, mide el efectivo que genera la empresa antes de que se consideren hacer cualesquiera pagos de deuda o a los accionistas.

Entonces, de la misma forma en que se determina el valor de un proyecto por medio de obtener el VPN de su flujo de efectivo libre, el valor empresarial actual, V_0, de una compañía se estima con el cálculo del valor presente de su flujo de efectivo libre:

Modelo del flujo de efectivo libre descontado

$$V_0 = VP(\text{Flujo de efectivo libre futuro de la empresa}) \tag{9.19}$$

Dado el valor empresarial, se estima el precio de una acción con la ecuación 9.17 para obtener el valor del total de acciones y luego dividir entre el número total de acciones en circulación:

$$P_0 = \frac{V_0 + \text{Efectivo}_0 - \text{Deuda}_0}{\text{Acciones en circulación}_0} \tag{9.20}$$

Se intuye que la diferencia entre modelo del flujo de efectivo libre descontado y el de descuento de dividendos es que en éste se incluyen en forma indirecta el efectivo y la deuda de la empresa a través del efecto que tienen los ingresos y gastos por intereses sobre las utilidades. En el modelo del flujo de efectivo libre descontado se ignoran los ingresos y gastos por intereses porque el flujo libre descontado se basa en la UAII,* pero luego se ajusta en la ecuación 9.20 de forma directa para el efectivo y la deuda.

Implantación del modelo. La diferencia clave entre el modelo del flujo de efectivo libre descontado y lo que se estudió anteriormente es la tasa de descuento. En los cálculos previos se

6. Para ser precisos, por efectivo se alude al efectivo de la empresa que sobra de sus necesidades de capital de trabajo, que es la cantidad de efectivo que ha invertido a una tasa de interés de mercado competitivo.

* El término *EBIT* también se traduce como "IAII: ingreso antes de intereses e impuestos".

utilizó el costo del capital propio o costo del capital de los accionistas, r_E, porque se descontaban los flujos de efectivo para los tenedores de acciones. Aquí se descuenta el flujo de efectivo libre que se paga tanto a acreedores como a los accionistas. Por ello se debe utilizar el **costo promedio ponderado del capital (CPPC)**,* que se denota como r_{CPPC}; es el costo de capital que refleja el riesgo del negocio en su conjunto, que es el riesgo combinado del total de acciones *y* deuda de la empresa. Por el momento se interpreta a r_{CPPC}; como el rendimiento esperado que debe pagar la compañía a los inversionistas como compensación por el riesgo que corren al poseer en conjunto su deuda y acciones. Si la empresa no tiene deuda, entonces $r_{CPPC} = r_E$. En las partes IV y V del texto se desarrollarán métodos para calcular el CPPC en forma explícita.[7]

Dado el costo promedio ponderado de capital de la empresa, el modelo del flujo de efectivo libre descontado se implanta de la misma forma que el del descuento de dividendos. Es decir, se pronostica el flujo de efectivo libre hasta cierto horizonte, así como un valor terminal (de continuación) de la compañía:

$$V_0 = \frac{FEL_1}{1 + r_{cppc}} + \frac{FEL_2}{(1 + r_{cppc})^2} + \cdots + \frac{FEL_N}{(1 + r_{cppc})^N} + \frac{V_N}{(1 + r_{cppc})^N} \tag{9.21}$$

Es frecuente que el valor terminal se estime bajo el supuesto de una tasa de crecimiento constante a largo plazo g_{FEL} para los flujos de efectivo libre más allá del año *N*, por lo que

$$V_N = \frac{FEL_{N+1}}{r_{cppc} - g_{FEL}} = \left(\frac{1 + g_{FEL}}{r_{cppc} - g_{FEL}}\right) \times FEL_N \tag{9.22}$$

La tasa de crecimiento a largo plazo g_{FEL} se basa comúnmente en la tasa esperada a largo plazo de crecimiento de los ingresos de la compañía.

EJEMPLO 9.7

Valuación de Kenneth Cole con el uso del flujo de efectivo libre

Problema

En 2005, Kenneth Cole (KCP) tuvo ventas de $518 millones. Suponga que se espera que éstas crezcan en 2006 a razón de 9%, pero que esta tasa disminuirá 1% anual hasta alcanzar en 2011 la de largo plazo de la industria textil, 4%. Con base en la rentabilidad pasada de KCP y sus necesidades de inversión, se espera que la UAII sea de 9% de las ventas, que los incrementos en el capital neto de trabajo sean 10% de cualquier aumento de las ventas, y los gastos de capital igualen a los gastos de depreciación. Si KCP tiene $100 millones en efectivo, $3 millones de deuda, 21 millones de acciones en circulación, tasa impositiva de 37%, y costo promedio ponderado del capital de 11%, ¿cuál es la estimación del valor de la acción de KCP a principios de 2006?

Solución

El flujo de efectivo libre futuro de KCP se estima con base en las cifras citadas, de la siguiente manera:

	Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pronóstico del FEL (millones de $)								
1	Ventas	518.0	564.6	609.8	652.5	691.6	726.2	755.3
2	*Crecimiento vs. año anterior*		*9.0%*	*8.0%*	*7.0%*	*6.0%*	*5.0%*	*4.0%*
3	UAII (9% de las ventas)		50.8	54.9	58.7	62.2	65.4	68.0
4	Menos: Imp. sobre la renta (37%)		(18.8)	(20.3)	(21.7)	(23.0)	(24.2)	(25.1)
5	Más: Depreciación		–	–	–	–	–	–
6	Menos: Gastos de capital		–	–	–	–	–	–
7	Menos: Inc. en CNT (10% Δventas)		(4.7)	(4.5)	(4.3)	(3.9)	(3.5)	(2.9)
8	**Flujo de efectivo libre**		27.4	30.1	32.7	35.3	37.7	39.9

* El término WACC también se traduce como "CCMP: costo de capital medio ponderado".

7. Se interpreta el costo promedio ponderado del capital como el costo medio del capital asociado con todos los proyectos de la compañía. En ese sentido, el CPPC refleja el riesgo promedio que corren los inversionistas de la empresa.

Se observa que, debido a que se espera que los gastos de capital sean iguales a la depreciación, los renglones 5 y 6 de la hoja de cálculo se cancelan, y por ello se igualan a cero en vez de pronosticarlos de modo explícito. Como es de esperar que el flujo efectivo libre de KCP crezca a tasa constante después de 2011, se usa la ecuación 9.22 para calcular un valor empresarial terminal:

$$V_{2011} = \left(\frac{1 + g_{FEL}}{r_{cppc} - g_{FEL}}\right) \times FEL_{2011} = \left(\frac{1.04}{0.11 - 0.04}\right) \times 39.9 = \$592.8 \text{ millones}$$

Según la ecuación 9.21, el valor empresarial actual es el valor presente neto de sus flujos de efectivo libres más el valor terminal:

$$V_0 = \frac{27.4}{1.11} + \frac{30.1}{1.11^2} + \frac{32.7}{1.11^3} + \frac{35.3}{1.11^4} + \frac{37.7}{1.11^5} + \frac{39.9}{1.11^6} + \frac{592.8}{1.11^6} = \$456.9 \text{ millones}$$

Ahora, con la ecuación 9.20 se estima el valor de una acción del paquete de KCT:

$$P_0 = \frac{456.9 + 100 - 3}{21} = \$26.38$$

Conexión con la presupuestación de capital. Existe una conexión importante entre el modelo de flujo de efectivo libre descontado y la regla del VPN para presupuestar capital que se desarrolló anteriormente en el capítulo 7. Debido a que el flujo de efectivo libre es igual a la suma de los flujos libres de las inversiones actuales y futuras de la compañía, se interpreta el valor empresarial de la compañía como el VPN total que ésta ganaría si continuara sus proyectos existentes e iniciara los nuevos. Entonces, el VPN de cualquier proyecto individual representa su contribución al valor empresarial de la compañía. Para maximizar el precio por acción de ésta, deben aceptarse los proyectos que tengan VPN positivo.

Hay que recordar, también del capítulo 7, que fue necesario hacer muchos pronósticos y estimaciones para obtener los flujos de efectivo libre de un proyecto. Lo mismo se cumple para una empresa: se deben pronosticar las ventas futuras, gastos de operación, impuestos, requerimientos de capital y otros factores. Por otro lado, estimar de ese modo el flujo de efectivo libre da la flexibilidad para incorporar muchos detalles específicos acerca de los prospectos futuros de la empresa. Sin embargo, es inevitable que haya cierta incertidumbre en cada supuesto. Por ello es importante realizar un análisis de sensibilidad, como se describió en el capítulo 7, para trasladar la incertidumbre a un rango de valores potenciales para la acción.

EJEMPLO 9.8

Análisis de sensibilidad de la valuación de acciones

Problema

En el ejemplo 9.7, se dijo que las UAII de la empresa KCP eran de 9%. Si KCP reduce sus gastos de operación y eleva sus UAII a 10% de las ventas, ¿cómo cambiaría la estimación que se hizo del valor de sus acciones?

Solución

En comparación con el ejemplo 9.7, las UAII se incrementarían en 1% de las ventas. Así, en el año 1 las UAII serían 1% × \$564.6 millones = \$5.6 millones más altas. Después de impuestos, este incremento aumentaría el FEL en el año 1 de (1 − 0.37) × \$5.6 millones = \$3.5 millones, a \$30.9 millones. Al hacer el mismo cálculo para cada año se obtienen las siguientes estimaciones de FEL revisado:

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FEL	30.9	33.9	36.8	39.7	42.3	44.7

Ahora se vuelve a calcular el precio de la acción como en el ejemplo anterior. El valor terminal es $V_{2011} = [1.04/(0.11 - 0.04)] \times 44.7 = \$664.1$ millones, por lo que

$$V_0 = \frac{30.9}{1.11} + \frac{33.9}{1.11^2} + \frac{36.8}{1.11^3} + \frac{39.7}{1.11^4} + \frac{42.3}{1.11^5} + \frac{44.7}{1.11^6} + \frac{664.1}{1.11^6} = \$512.5 \text{ millones}$$

El nuevo estimado para el valor de las acciones es $P_0 = (512.5 + 100 - 3)/21 = \$29.02$ por acción, una diferencia de alrededor del 10% en comparación con el ejemplo previo.

La figura 9.1 resume los diferentes métodos de valuación que se han estudiado hasta este momento. El valor de las acciones está determinado por el valor presente de sus dividendos futuros. Es posible estimar la capitalización de mercado total de todas las acciones de la empresa a partir del valor presente del total de pagos de ésta, lo que incluye dividendos y recompras de acciones. Por último, el valor presente del flujo de efectivo libre, que es el efectivo de que dispone la compañía para hacer pagos a los accionistas o acreedores, determina su valor empresarial.

FIGURA 9.1 **Comparación de los modelos de flujo de efectivo descontado para valuar acciones**

El valor presente de ...	Determina el ...
Pagos de dividendos	Precio de las acciones
Pagos totales (todos los dividendos y recompras)	Valor del capital de los accionistas
Flujo de efectivo libre (efectivo disponible para pagar a todos los tenedores de títulos)	Valor empresarial

Con el cálculo del valor presente de los dividendos de la empresa, pagos totales o flujos de efectivo libre, se estima el valor de las acciones, el valor total de las acciones de la compañía, o el valor empresarial de la empresa.

REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿En qué difiere la tasa de crecimiento que se usa en el modelo del pago total de aquella que se emplea en el modelo del descuento de dividendos?
2. ¿Por qué en el modelo del flujo de efectivo libre descontado se ignoran los pagos de intereses en la deuda de la empresa?

9.4 Valuación basada en empresas comparables

Hasta aquí, se ha valuado una empresa o sus acciones por medio de estudiar los flujos de efectivo futuros que proporcionará a sus propietarios. Entonces, la Ley del Precio Único dice que su valor es el valor presente de sus flujos de efectivo futuros, debido a que el valor presente es la cantidad que se necesitaría invertir en algún otro sitio del mercado para obtener esos flujos de efectivo con el mismo riesgo.

Otra aplicación de la Ley del Precio Único es el **método de los comparables** (o "comparables"). En este método, en vez de valuar en forma directa los flujos de efectivo de la empresa, se estima el valor de ésta con base en el valor de otra, sea una empresa comparable o inversiones que se espera generen en el futuro flujos de efectivo muy similares. Por ejemplo, considere el caso de una compañía nueva que sea idéntica a otra ya existente que cotice al público. Si estas empresas han de generar flujos de efectivo *idénticos*, la Ley del Precio Único implica que se puede usar el valor de la que ya existe para determinar el de la nueva.

Por supuesto, no existen compañías idénticas. Incluso es probable que dos empresas de la misma industria, que vendan los mismos tipos de productos, aunque similares en muchos aspectos, tengan tamaños o escalas diferentes. En esta sección se estudian modos de ajustar las diferencias de escala a fin de usar el método de los comparables para valuar empresas con negocios parecidos, y luego se analizan las fortalezas y debilidades de este enfoque.

Valuación por múltiplos

Las diferencias de escala entre empresas se ajustan por medio de expresar su valor en términos de un **múltiplo de valuación**, que es una razón* del valor a cierta medida de la escala de la empresa. Como analogía, considere la valuación de un edificio de oficinas. Una medida común por considerar sería el precio por pie cuadrado de otros edificios que se hubieran vendido recientemente en la zona. Al multiplicar el tamaño del edificio de oficinas en consideración por el precio promedio por pie cuadrado sería previsible que se obtuviera una estimación razonable del valor del edificio. Se aplica la misma idea a las acciones, con el reemplazo de los pies cuadrados por alguna medida apropiada de la escala de la compañía.

La razón precio a utilidad. El múltiplo más común de la valuación es la razón precio a utilidad (P/U), que se estudió en el capítulo 2. La razón P/U de una empresa es igual al precio por acción dividido entre la utilidad neta** por acción. La intuición para utilizar ésta es que cuando se compran acciones en cierto sentido se adquieren derechos sobre las ganancias futuras de la empresa, y es probable que persistan diferencias en la escala de las utilidades de ésta. Por lo tanto, se debe estar dispuesto a pagar más en proporción por una acción de una empresa con utilidades actuales más elevadas. Entonces, es posible estimar el valor de una acción de una compañía a través de la multiplicación de su utilidad neta actual por acción por la razón P/U promedio de empresas comparables.

La razón P/U se calcula con el uso ya sea de las **utilidades netas conocidas** (aquellas de los 12 meses anteriores) o de las **utilidades netas esperadas** (las que se espera tener durante los 12 meses venideros), y la razón resultante se denomina **P/U conocida***** o **P/U esperada**,**** respectivamente. Para fines de valuación por lo general se prefiere la razón P/U esperada, ya que interesan más las utilidades[8] futuras. La razón P/U se interpreta en términos del modelo de descuento de dividendos o el del pago total, que ya se estudiaron. Por ejemplo, en el caso de un crecimiento constante de los dividendos, al dividir la ecuación 9.6 entre la UPA_1, resulta que:

$$\text{P/U esperada} = \frac{P_0}{UPA_1} = \frac{Div_1 / UPA_1}{r_E - g} = \frac{\text{Tasa de pago de dividendos}}{r_E - g} \qquad (9.23)$$

La ecuación 9.23 implica que si dos acciones tienen la misma tasa de pago y tasa de crecimiento de UPA, así como riesgo equivalente (y por tanto el mismo costo del capital propio), entonces

---

* El término *ratio* también se utiliza como tal: "ratio".

** El término *earnings* también se traduce como "renta neta", "ganancias" e "ingreso neto".

*** El término *trailing P/E* también se traduce como "P/G conocida".

**** El término *forward P/E* también se traduce como "P/G estimada".

8. Debido a que hay interés en los componentes persistentes de las utilidades de la empresa, también es práctica común excluir conceptos extraordinarios que no se repetirán cuando se calcule la razón P/U para propósitos de valuación.

deben tener la misma razón P/U. También muestra que, empresas e industrias con tasas elevadas de crecimiento, y que generan efectivo de sobra por encima de sus necesidades de inversión, de modo que mantengan tasas de pago altas, deben tener múltiplos de P/U altos.

EJEMPLO 9.9

Valuación con el uso de la razón precio a utilidad

Problema

Imagine que el fabricante de muebles Herman Miller, Inc., gana $1.38 de utilidades por acción. Si el promedio P/U de acciones de mueblerías comparables es 21.3, estime el valor de Herman Miller con el uso de P/U como múltiplo de la valuación. ¿Cuáles son las suposiciones detrás de esta estimación?

Solución

El precio por acción de Herman Miller se estima con la multiplicación de sus UPA por la razón P/U de empresas comparables. Así, $P_0 = \$1.38 \times 21.3 = \$29.39$. Esta estimación supone que Herman Miller tendrá un riesgo futuro, así como tasas de pago y de crecimiento similares a las de empresas comparables dentro de la industria.

Múltiplos del valor empresarial. De igual manera es práctica común usar múltiplos de valuación que se basan en el valor empresarial de la compañía. Como se dijo en la sección 9.3, debido a que representa el valor total del negocio de base de la empresa y no sólo el valor del total de las acciones, usar el valor empresarial tiene ventajas si lo que se quiere es comparar compañías con diferentes cantidades de apalancamiento.

Como el valor empresarial representa todo el valor de la compañía antes de que pague su deuda, para formar un múltiplo apropiado se divide éste entre una medida de las utilidades o flujos de efectivo antes de hacer los pagos de interés. Los múltiplos comunes por considerar son el valor empresarial a las UAII, UAIIDA* (utilidades antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización), y flujo de efectivo libre. Sin embargo, como los gastos de capital varían en forma sustancial de un periodo a otro (por ejemplo, una empresa necesita agregar capacidad y construir una planta nueva en un año, pero después no necesita expandirla durante mucho tiempo), la mayoría de los expertos se basan en múltiplos del valor empresarial a UAIIDA. Según la ecuación 9.22, se espera que el crecimiento del flujo de efectivo sea constante, entonces:

$$\frac{V_0}{UAIIDA_1} = \frac{FEL_1 / UAIIDA_1}{r_{cppc} - g_{FEL}} \tag{9.24}$$

Igual que con el múltiplo P/U, este múltiplo de la valuación es mayor para empresas con tasas de crecimiento elevadas y requerimientos de capital bajos (por lo que el flujo de efectivo libre es alto en proporción con las UAIIDA).

EJEMPLO 9.10

Valuación con el uso del múltiplo del valor empresarial

Problema

Suponga que la empresa Rocky Shoes and Boots (RCKY) tiene utilidades por acción de $2.30, y UAIIDA de $30.7 millones. RCKY también tiene 5.4 millones de acciones en circulación y una deuda de $125 millones (efectivo neto). Usted piensa que Deckers Outdoor Corporation es comparable a RCKY en términos de su negocio fundamental, pero Deckers no tiene deudas. Si Deckers tiene una P/U de 13.3 y un múltiplo de valor empresarial a UAIIDA de 7.4, calcule el valor de las acciones de RCKY por medio de ambos múltiplos. ¿Cuál de estas estimaciones es probable que sea más exacta?

* El término *EBITDA* también se traduce como "IAIIDA (ingreso antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización)".

Solución
Con la razón P/U de Deckers se estima un precio de acción para RCKY igual a $P_0 = \$2.30 \times 13.3 = \$30.59$. El múltiplo de valor empresarial a UAIIDA permite obtener que el valor empresarial de RCKY es de $V_0 = \$30.7$ millones $\times 7.4 = \$227.2$ millones. Luego se resta la deuda y se divide entre el número de acciones para determinar el precio de una acción de RCKY: $P_0 = (227.2 - 125)/5.4 = \$18.93$. Debido a la gran diferencia de apalancamiento de las compañías, se esperaría que la segunda estimación, que se basa en el valor empresarial, fuera más confiable.

Otros múltiplos. Son posibles muchos otros múltiplos de valuación. Considerar el valor empresarial como un múltiplo de las ventas es útil si resulta razonable suponer que las empresas mantendrán márgenes similares en el futuro. Para aquellas con activos tangibles sustanciales, en ocasiones se utiliza la razón del precio a valor en libros de capital de los accionistas por acción. Algunos múltiplos son específicos para una industria. Por ejemplo, en la industria de televisión por cable es natural considerar el valor empresarial por suscriptor.

Limitaciones de los múltiplos

Si las comparables fueran idénticas, los múltiplos de las empresas concordarían con exactitud. Por supuesto, no lo son. Entonces, la utilidad de un múltiplo de valuación dependerá de la naturaleza de las diferencias entre las compañías y la sensibilidad de los múltiplos a ellas.

La tabla 9.1 lista varios múltiplos de valuación para empresas de la industria del calzado, para enero de 2006. Asimismo, en ella se muestra el promedio de cada múltiplo con el rango alrededor del promedio (en términos porcentuales). El resultado de todos los múltiplos, indica una evidente dispersión en la industria. Aun cuando el múltiplo de valor empresarial a UAIIDA presenta la variación más pequeña, ni siquiera con éste se espera obtener un valor preciso del estimador.

Es probable que las diferencias en dichos múltiplos se deban a divergencias en las tasas de crecimiento futuro esperadas, riesgo (y con éste, costos de capital), y, en el caso de Puma, diferencias en convenciones de contabilidad entre los Estados Unidos y Alemania. Quienes invierten en el mercado entienden que estas diferencias existen, por lo que los precios de las acciones se establecen en concordancia. Pero cuando la valuación de una empresa utiliza múltiplos, no existe una guía clara acerca de la forma de ajustar las diferencias, más que con el estrechamiento del conjunto de comparables que se utiliza.

Otra limitación de los comparables es que sólo proporcionan información acerca del valor de la empresa *con respecto de* las demás que forman parte del conjunto de comparación. Por ejemplo, el uso de múltiplos no ayuda a determinar si una industria completa se encuentra sobrevaluada. Esto tuvo especial importancia durante el auge de Internet a finales de la década de 1990. Como muchas de esas empresas no tenían flujos de efectivo o utilidades positivas, se crearon múltiplos nuevos para valuarlas (es decir, precio a "visitas a la página"). Si bien dichos múltiplos quizá justificaran el valor de una empresa en relación con otra, era mucho más difícil hacerlo sobre los precios de las acciones de muchas de estas compañías por medio de una estimación realista de los flujos de efectivo, así como del enfoque del flujo de efectivo libre descontado.

Comparación con métodos de flujo de efectivo descontado

El uso de múltiplos basados en comparables se considera más como un "atajo" de los métodos de valuación por medio del flujo de efectivo descontado. En lugar de estimar por separado el costo de capital de la compañía y las utilidades, o flujos de efectivo libre del futuro, se apoyan en la evaluación del mercado del valor de otras compañías con prospectos futuros similares. Además de su sencillez, el enfoque de los múltiplos tiene la ventaja de basarse en precios reales de artículos reales, y no en pronósticos probablemente poco realistas acerca de los flujos de efectivo futuros.

TABLA 9.1 **Precios de acciones y múltiplos para la industria del calzado, enero de 2006**

Identificador	Nombre	Precio por acción ($)	Capitalización de mercado (millones de $)	Valor empresarial (millones de $)	P/U	Precio/ Libros	Valor Empres./ Ventas	Valor Empres./ UAIIDA
NKE	Nike	84.20	21,830	20,518	16.64	3.59	1.43	8.75
PMMAY	Puma AG	312.05	5,088	4,593	14.99	5.02	2.19	9.02
RBK	Reebok International	58.72	3,514	3,451	14.91	2.41	0.90	8.58
WWW	Wolverine World Wide	22.10	1,257	1,253	17.42	2.71	1.20	9.53
BWS	Brown Shoe Co.	43.36	800	1,019	22.62	1.91	0.47	9.09
SKX	Skechers U.S.A.	17.09	683	614	17.63	2.02	0.62	6.88
SRR	Stride Rite Corp.	13.70	497	524	20.72	1.87	0.89	9.28
DECK	Deckers Outdoor Corp.	30.05	373	367	13.32	2.29	1.48	7.44
WEYS	Weyco Group	19.90	230	226	11.97	1.75	1.06	6.66
RCKY	Rocky Shoes & Boots	19.96	106	232	8.66	1.12	0.92	7.55
DFZ	R.G. Barry Corp.	6.83	68	92	9.2	8.11	0.87	10.75
BOOT	LaCrosse Footwear	10.40	62	75	12.09	1.28	0.76	8.30
				Promedio	**15.01**	**2.84**	**1.06**	**8.49**
				Máximo	+51%	+186%	+106%	+27%
				Mínimo	−42%	−61%	−56%	−22%

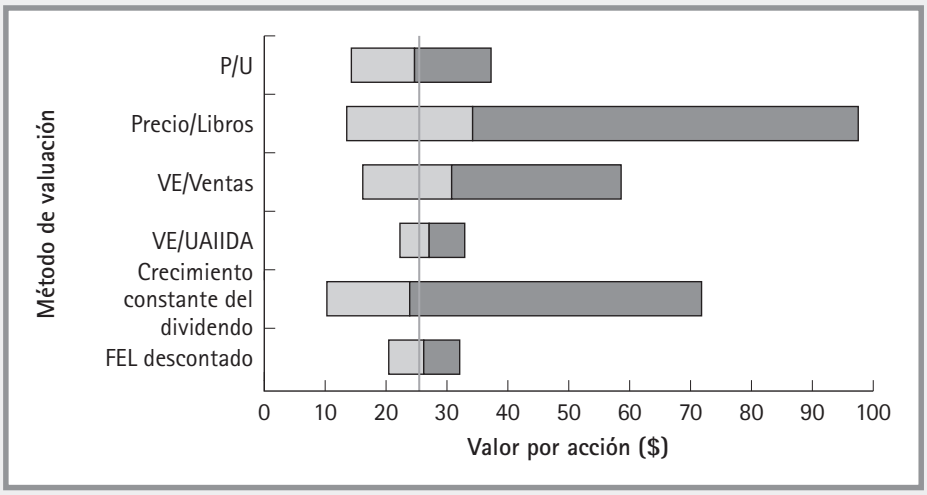
Una desventaja del enfoque de los comparables es que no toma en cuenta las diferencias importantes que existen entre las empresas. Al aplicar el método de los múltiplos de valuación se ignora el hecho de que una de ellas tenga un equipo excepcional de administración, haya desarrollado un proceso de manufactura eficiente, o acabe de obtener la patente de una tecnología nueva. Los métodos de flujos de efectivo descontados tienen como ventaja el permitir incorporar información específica sobre el costo de capital de la empresa o su crecimiento futuro. Entonces, debido a que el motor verdadero del valor de cualquier compañía es la capacidad que tenga de generar flujos de efectivo para sus inversionistas, los métodos que descuentan éstos tienen el potencial de ser más exactos que el uso de un múltiplo de valuación.

Técnicas de valuación de acciones: la última palabra

Al final, ninguna técnica por sí sola proporciona la respuesta final acerca del valor verdadero de una acción. Todos los enfoques requieren hacer suposiciones o pronósticos en los que hay demasiada incertidumbre como para que den una evaluación definitiva del valor de la empresa. La mayoría de profesionales del mundo real utilizan una combinación de dichos enfoques y ganan confianza si los resultados de varios métodos son consistentes entre sí.

En la figura 9.2 se comparan los rangos de valores para Kenneth Cole Productions, con el uso de los distintos métodos de valuación que se estudiaron en este capítulo. El precio de una acción de Kenneth Cole de 26.75 en enero de 2006 se encuentra dentro del rango estimado por todos los métodos. Entonces, con la sola base de esta evidencia no sería posible concluir que las acciones se encuentran subvaluadas o sobrevaluadas de manera obvia.

FIGURA 9.2 **Rango de valuaciones de una acción de KCP, con el uso de distintos métodos de valuación**



Las valuaciones a partir de múltiplos se basan en los valores promedio, mínimo y máximo, de las empresas comparables de la tabla 9.1 (problemas 17 y 18). El modelo del crecimiento constante del dividendo se basa en un costo del capital propio de 11%, y tasas de crecimiento del dividendo de 5, 8 y 10%, como se dijo al final de la sección 9.2. El modelo del flujo de efectivo libre descontado se basa en el ejemplo 9.7 con el rango de parámetros del problema 16. (Los puntos medios se basan en múltiplos promedio o suposiciones fundamentales del caso. Las regiones gris claro y gris oscuro muestran la variación entre el múltiplo más bajo junto al escenario del peor caso, y el múltiplo más alto con el escenario del mejor caso. El precio real por acción de KCP es de $26.75, y se encuentra indicado por la línea que corre a esa altura.

REPASO DE CONCEPTOS

1. ¿Cuáles son algunos múltiplos de valuación más comunes?
2. ¿Qué suposiciones implícitas se hacen cuando se valúa una compañía por medio de múltiplos basados en empresas comparables?

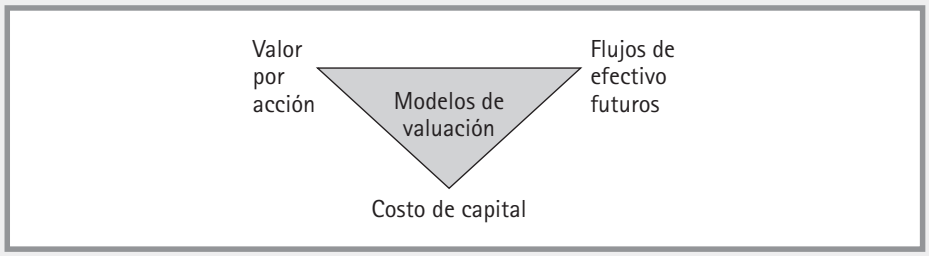
9.5 La información, competencia y los precios de las acciones

Como se aprecia en la figura 9.3, los modelos que se describen en este capítulo relacionan los flujos de efectivo futuro esperados de la empresa, su costo de capital (determinado por su riesgo), y el valor de sus acciones. Pero, ¿qué conclusiones deben extraerse si el precio real de mercado de una acción no parece consistente con la estimación de su valor? ¿Qué es más probable, que el precio de la acción se encuentre establecido en un nivel bajo, o que se hayan cometido errores al evaluar su riesgo y los flujos de efectivo futuros? Este capítulo termina con el análisis de esta pregunta y las implicaciones que tiene para los administradores corporativos.

La información y los precios de las acciones

Considere la siguiente situación. El lector es un analista principiante a quien se encomienda investigar las acciones de Kenneth Cole y establecer su valor. Escudriña en los estados financieros de la compañía, estudia las tendencias de la industria y pronostica las utilidades futuras, dividendos y flujos de efectivo libre de la empresa. Da un tratamiento cuidadoso a los números y determina que el valor es de $30 por acción. Camino a la oficina de su jefe para

FIGURA 9.3 **La tríada de la valuación**



Los modelos de valuación determinan las relaciones entre los flujos de efectivo futuros de la empresa, su costo de capital y el valor de sus acciones. Los flujos de efectivo esperados por las acciones y el costo de capital, se utilizan para evaluar su precio de mercado. A la inversa, el precio de mercado se emplea para evaluar los flujos de efectivo futuros o el costo de capital de la compañía.

presentar el análisis, se encuentra en el elevador con una colega un poco más experimentada. Resulta que este ha estado investigando las mismas acciones, pero de acuerdo con el análisis de ella, el valor es de $20 por acción. ¿Qué haría usted?

Si bien usted podría suponer que su colega está equivocada, la mayoría de nosotros en la misma situación reconsideraría el análisis propio. El hecho de que alguien que estudió con cuidado las acciones obtenga una conclusión tan diferente es una poderosa evidencia de que tal vez estuviéramos equivocados. A la luz de la información de nuestra colega, es probable que ajustáramos a la baja nuestra evaluación del valor de las acciones. Después de comparar los análisis, nos gustaría obtener una estimación consensuada entre $20 y $30 por acción.

Este tipo de encuentros sucede millones de veces cada día en el mercado de valores. Cuando un comprador busca adquirir acciones, la voluntad de otras partes para vender los mismos títulos sugiere que los valoran de manera muy diferente. Esta información debería hacer que compradores y vendedores revisaran sus valuaciones. En última instancia, los inversionistas negocian hasta llegar a un consenso acerca del valor de la acción. De esta forma, los mercados de valores enriquecen la información y puntos de vista de muchos inversionistas distintos.

Entonces, si el modelo de valuación de usted sugiere que una acción vale $30 cuando en el mercado se comercia en $20, la discrepancia equivale a que miles de inversionistas —muchos de ellos profesionales que tienen acceso a la mejor información— están en desacuerdo con su evaluación. Saber esto debiera hacerlo reconsiderar su análisis original. Necesitaría una razón muy poderosa para confiar en su propia estimación ante tantas opiniones en contra.

¿Qué conclusión se extrae de esta reflexión? Mire la figura 9.3, en la que un modelo de valuación relaciona los flujos de efectivo futuros de la empresa, su costo de capital y el precio de sus acciones. En otras palabras, dada información exacta de dos de dichas variables, el modelo de valuación permite hacer inferencias acerca de la tercera. De ese modo, la forma en que se utilice un modelo de valuación dependerá de la calidad de nuestra información: el modelo nos dirá lo máximo sobre la variable para la que nuestra información anterior era menos confiable.

Para una empresa que cotiza al público, su precio de mercado en sí mismo debe proporcionar información muy exacta, porque es el agregado de una multitud de inversionistas que buscan el valor verdadero de sus acciones. Por tanto, en la mayoría de situaciones, la mejor aplicación de un modelo de valuación es para que diga algo acerca de los flujos de efectivo futuros o el costo de capital de la compañía, con base en el precio actual de sus acciones.

Sólo en el caso relativamente raro en el que se cuente con información superior de la que carezcan otros inversionistas acerca de los flujos de efectivo y costo de capital de la empresa tendría sentido elegir la segunda opción del precio de las acciones.

EJEMPLO 9.11

Uso de la información en los precios de mercado

Problema

Suponga que la empresa Tecnor Industries pagará este año un dividendo de $5 por acción. Su costo del capital propio es de 10% y usted espera que sus dividendos crezcan en alrededor de 4% anual, aunque está inseguro de la tasa precisa de crecimiento. Si las acciones de Tecnor se comercian actualmente a $76.92 cada una, ¿cómo actualizaría sus creencias acerca de la tasa de crecimiento de los dividendos?

Solución

Si se aplica el modelo del crecimiento constante del dividendo, con una tasa de 4% para el crecimiento, se estimaría un precio de $P_0 = 5/(0.10 - 0.04) = \$83.33$ por acción. Sin embargo, el precio de mercado de $76.92 implica que la mayoría de inversionistas esperan que los dividendos crezcan a un ritmo un poco más lento. Si se mantiene la suposición de crecimiento constante, se resuelve la ecuación 9.7 para la tasa de crecimiento consistente con el precio corriente de mercado:

$$g = r_E - \ Div_1/P_0 = 10\% - 5/76.92 = 3.5\%$$

Entonces, dado este precio de mercado para las acciones, se debe cambiar nuestra expectativa a la baja para la tasa de crecimiento, a menos que haya razones muy poderosas para confiar en ella.

La competencia y los mercados eficientes

La idea de que los mercados aumentan la información de muchos inversionistas y que esto se refleja en los precios de los valores, es consecuencia natural de la competencia entre quienes invierten. Si existiera información que indicara que la compra de ciertas acciones tiene un VPN positivo, los inversionistas que contaran con ella elegirían comprarlas; entonces, sus intentos por hacerse de ellas elevarían su precio. Con una lógica similar, los inversionistas que tuvieran información de que la venta de ciertas acciones tiene un VPN positivo las venderían, y su precio caería.

La idea de que la competencia entre inversionistas funciona para eliminar todas las oportunidades de intercambio con VPN positivo se conoce como **hipótesis de los mercados eficientes**. Implica que los títulos tendrán un precio justo, con base en sus flujos de efectivo futuros, dada toda la información de que disponen los inversionistas.

La racionalidad subyacente de la hipótesis de los mercados eficientes es la presencia de la competencia. ¿Qué pasaría si se dispusiera de información reciente que afectara el valor de la empresa? El grado de competencia, y por ello la exactitud de la hipótesis mencionada, dependería del número de inversionistas que la tuvieran. A continuación se verán dos casos importantes.

Información pública que se interpreta con facilidad. La información que se encuentra disponible para todos los inversionistas incluye aquella que aparece en las noticias, estados financieros, boletines de información corporativos, o en otras fuentes de datos públicas. Si el efecto que tendría esta información sobre los flujos de efectivo futuros de la empresa pudiera evaluarse con facilidad, entonces todos los inversionistas determinarían su efecto en el valor de la compañía.

En esta situación, se esperaría una competencia fiera entre los inversionistas, y que el precio de las acciones reaccionara de manera casi instantánea a tales noticias. Unos cuantos afortunados comerciarían una cantidad pequeña de acciones antes de que su precio se ajustara por

completo. Sin embargo, la mayor parte de los inversionistas descubriría que el precio de las acciones ya refleja la información reciente antes de que pudieran negociar. En otras palabras, se espera que la hipótesis de los mercados eficientes se cumpla muy bien con respecto de este tipo de información.

EJEMPLO 9.12

Reacciones del precio de las acciones a la información pública

Problema

La compañía Myox Labs anuncia que debido a efectos colaterales en potencia, retira del mercado una de sus medicinas líderes. Como resultado, su flujo de efectivo libre futuro esperado disminuiría en $85 millones en cada uno de los diez años siguientes. Myox tiene 50 millones de acciones en circulación, carece de deudas, y su costo del capital propio es de 8%. Si estas noticias fueran una sorpresa total para los inversionistas, ¿qué debería ocurrir con el precio de las acciones de Myox debido al anuncio?

Solución

En este caso, se usa el método del flujo de efectivo libre descontado. Sin deudas, $r_{cppc} = r_E = 8\%$. Con la fórmula de la anualidad, la disminución de los flujos de efectivo esperados reduciría el valor empresarial de Myox a:

$$\$85 \text{ millones} \times \frac{1}{0.08}\left(1 - \frac{1}{1.08^{10}}\right) = \$570 \text{ millones}$$

Entonces, el precio por acción caería a $570/50 = $11.40. Debido a que esas noticias son públicas y a que está claro el efecto que tendrían sobre el flujo de efectivo esperado de la empresa, se puede suponer que el precio de las acciones caiga de manera casi instantánea a la cantidad mencionada.

Información privada o difícil de interpretar. Cierta información no se encuentra disponible de manera pública. Por ejemplo, un analista podría dedicar tiempo y esfuerzo a obtener información de los empleados, competidores, proveedores o clientes de una empresa, que fuera relevante para los flujos de efectivo futuros de ésta. Dicha información no estaría disponible para otros inversionistas que no hubieran dedicado un esfuerzo similar a recabarla.

Incluso cuando se dispusiera de manera pública de la información, sería difícil interpretarla. Por ejemplo, quienes no son expertos en un tema dado, encuentran difícil evaluar informes de investigación sobre nuevas tecnologías. Se requiere una experiencia muy amplia en derecho y contabilidad, y mucho esfuerzo, para entender todas las consecuencias de una transacción complicada de negocios. Ciertos expertos consultores quizá tengan más visión de los gustos del consumidor y la probabilidad de aceptación de cierto producto. En esos casos, si bien la información fundamental puede ser pública, la interpretación de cómo afectará los flujos de efectivo futuros de la compañía es, en sí misma, privada.

Cuando la información privada se restringe a las manos de un número relativamente pequeño de inversionistas, estos pueden beneficiarse con intercambios que se basen en ella.[9] En este caso, la hipótesis de los mercados eficientes no se cumplirá en sentido estricto. No obstante, conforme los negociantes informados comiencen a comerciar, tenderán a mover los precios, por lo que con el paso del tiempo estos también reflejarán su información.

9. Aun con información privada, los inversionistas informados podrían hallar difícil obtener beneficios de ésta, debido a que deben encontrar a otros que estén dispuestos a hacer negocios con ellos; es decir, el mercado para la acción debe ser suficientemente *líquido*. Un mercado líquido requiere que otros inversionistas en él tengan motivos alternativos para negociar (es decir, vender acciones para comprar una casa) y que estén dispuestos al intercambio aun cuando corran el riesgo de que otros estén mejor informados.

Si las oportunidades de obtener ganancias por tener este tipo de información son grandes, otros individuos tratarán de ganar dicha experiencia y dedicar los recursos necesarios para adquirirla. Conforme más individuos estén mejor informados, la competencia para explotar esa información se incrementará. Así, debe esperarse que el grado de "ineficiencia" a largo plazo del mercado se limite debido a los costos de obtener la información.

EJEMPLO 9.13

Reacciones de los precios de las acciones a la información privada

Problema

La empresa Phenix Pharmaceuticals acaba de anunciar el desarrollo de una nueva medicina para la que busca la aprobación por parte de la Food and Drug Administration (FDA). Si ésta la aprueba, las utilidades futuras por la medicina incrementarán el valor de mercado de Phenix a $750 millones, o $15 por acción dado el número de 50 millones de acciones en circulación. Si el desarrollo de la medicina es una sorpresa para los inversionistas, y si la probabilidad de aprobación por parte de la FDA es de 10%, ¿qué esperaría el lector que pasara al precio de las acciones de Phenix cuando se dé la noticia? ¿Qué pasaría al precio de dichas acciones con el tiempo?

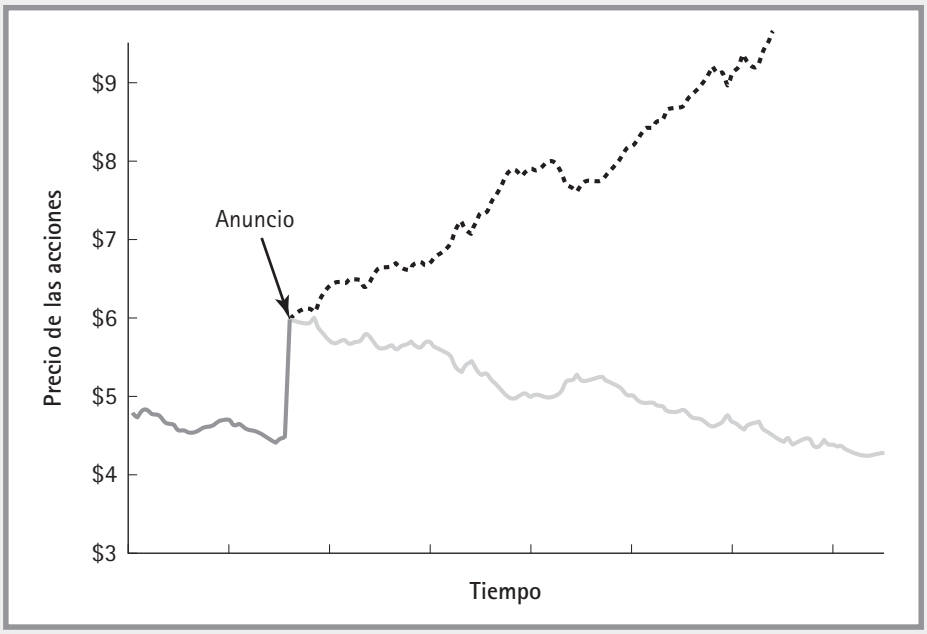
Solución

Debido a que es verosímil que muchos inversionistas sepan que la probabilidad de que la FDA dé su aprobación es de 10%, la competencia debe llevar a un salto inmediato en el precio de las acciones, de $10\% \times \$15 = \$1.50$. Sin embargo, es posible que con el tiempo los analistas y expertos hagan sus evaluaciones propias de la probable eficacia de la medicina. Si concluyen que es más prometedora que el promedio, comenzarán a negociar sobre la base de su información privada y comprarán acciones, y el precio tenderá a subir. Si llegaran a la conclusión de que la medicina parece menos prometedora que el promedio, tenderán a vender las acciones y el precio de estas bajará con el paso del tiempo. En la figura 9.4 se muestran las posibles trayectorias del precio.

FIGURA 9.4

Posibles trayectorias del precio de las acciones del Ejemplo 9.13

El precio de las acciones de Phenyx tiene un salto debido al anuncio, con base en la probabilidad promedio de la aprobación. Después, el precio tiende a subir (trayectoria discontinua) o a bajar (trayectoria en gris claro), conforme los inversionistas informados negocien sobre la base de su evaluación más exacta de la probabilidad de que la medicina se apruebe.



Lecciones para los inversionistas y administradores corporativos

El efecto de la competencia con base en la información de los precios de las acciones tiene consecuencias importantes tanto para los inversionistas como para los administradores corporativos.

Consecuencias para los inversionistas. Igual que en otros mercados, los inversionistas deberían ser capaces de identificar oportunidades con VPN positivo para comerciar en los mercados de valores, sólo si hubiera alguna barrera o restricción a la libre competencia. La ventaja competitiva de un inversionista adopta varias formas. La persona puede tener experiencia o acceso a información que únicamente conocen pocos individuos. O bien el inversionista quizá tenga costos más bajos de hacer transacciones que otros participantes en el mercado y por ello aprovechar oportunidades que estos consideren no rentables. Sin embargo, en todos los casos el origen de la oportunidad de comerciar con un VPN positivo debe ser difícil de repetir; de otro modo, cualesquiera ganancias las eliminaría la competencia.

Si bien es probable que resulte desalentador el hecho que de las oportunidades de comerciar con VPN positivo son de difícil ocurrencia, también hay buenas noticias. Si a las acciones se asigna un precio justo de acuerdo con los modelos de valuación, entonces los inversionistas que las compran esperan recibir flujos de efectivo futuros que los compensen con justicia por el riesgo que corren con su inversión. Entonces, en tales casos, el inversionista promedio participa con confianza, incluso si no tuviera información completa.

Implicaciones para los administradores corporativos. Si las acciones se valúan con justicia de acuerdo con los modelos descritos, entonces el valor de la empresa queda determinado por los flujos de efectivo que paguen a los inversionistas. Este resultado tiene varias implicaciones clave para los administradores corporativos:

- *Centrese en el VPN y el flujo de efectivo libre.* Una administradora que busque elevar el precio de las acciones de su empresa debe hacer inversiones que incrementen el valor presente del flujo de efectivo libre de ésta. De ese modo, los métodos de presupuestación de capital descritos en el capítulo 7 son consistentes por completo con el objetivo de maximizar el precio de las acciones de la compañía.
- *Evite las ilusiones contables.* Muchos directivos cometen el error de centrarse en las utilidades contables, en vez de en los flujos de efectivo libre. Con mercados eficientes, las consecuencias contables de una decisión no afectan de manera directa el valor de la empresa y no deberían determinar la toma de decisiones.
- *Use las transacciones financieras para dar apoyo a la inversión.* Con mercados eficientes, la empresa vende sus acciones a un precio justo a los inversionistas. Por ello, no debe tener restricciones para obtener capital para financiar oportunidades de inversión con VPN positivo.

La hipótesis de los mercados eficientes versus la falta de arbitraje

Existe una diferencia importante, que se introdujo previamente en el capítulo 3, entre la hipótesis de los mercados eficientes y el concepto de un mercado normal, la cual se basa en la idea del arbitraje. Una oportunidad de arbitraje es una situación en la que dos valores (o carteras) con flujos de efectivo idénticos tienen precios diferentes. Debido a que en esa situación se obtendría una utilidad segura con la compra a precio bajo de un valor y su venta por una cantidad alta, es de esperarse que los inversionistas aprovecharan de inmediato esas oportunidades. Entonces, en un mercado normal no se encontrarán oportunidades de arbitraje.

La hipótesis de los mercados eficientes se expresa mejor en términos de rendimientos, como en la ecuación 9.2. Ésta dice que los títulos con *riesgo equivalente* tienen el mismo *rendimiento esperado*. Por lo tanto, dicha hipótesis está incompleta sin la definición de "riesgo equivalente." Además, diferentes inversionistas perciben los riesgos y rendimientos de manera distinta (con base en su información y preferencias). No hay razón para esperar que la hipótesis se cumpla a la perfección; se trata de una concepción idealizada de los mercados competitivos.

Para demostrar la validez de la hipótesis de los mercados eficientes y, lo que es más importante, para implantar los métodos del flujo de efectivo descontado para la valuación de acciones que se estudiaron en este capítulo, es necesaria una teoría del riesgo y el rendimiento. El desarrollo de dicha teoría es el tema de la Parte IV de este libro, misma que sigue a continuación.

REPASO DE CONCEPTOS

1. Diga cuál es la hipótesis de los mercados eficientes.
2. ¿Cuáles son las implicaciones que tiene la hipótesis de los mercados eficientes para los administradores corporativos?

Resumen

1. La Ley del Precio Único dice que el valor de una acción es igual al valor presente de los dividendos y el precio de venta futuro que recibirá el inversionista. Debido a que esos flujos de efectivo son riesgosos, deben descontarse con el costo del capital propio, que es el rendimiento esperado de otros títulos disponibles en el mercado con riesgo equivalente al capital accionario de la empresa.
2. El rendimiento total de una acción es igual al rendimiento del dividendo más la tasa de ganancia del capital. El rendimiento total esperado de una acción debe ser igual a su costo del capital propio:

$$r_E = \frac{Div_1 + P_1}{P_0} - 1 = \underbrace{\frac{Div_1}{P_0}}_{\substack{\text{Rendimiento}\\ \text{del dividendo}}} + \underbrace{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}_{\substack{\text{Tasa de ganancia}\\ \text{del capital}}} \tag{9.2}$$

3. Cuando los inversionistas tienen las mismas creencias, el modelo de descuento de dividendos establece que, para cualquier horizonte N, el precio de las acciones satisface la siguiente ecuación:

$$P_0 = \frac{Div_1}{1 + r_E} + \frac{Div_2}{(1 + r_E)^2} + \cdots + \frac{Div_N}{(1 + r_E)^N} + \frac{P_N}{(1 + r_E)^N} \tag{9.4}$$

4. Si eventualmente las acciones pagan dividendos y nunca son compradas, el modelo de descuento de dividendos implica que el precio de éstas es igual al valor presente de todos los dividendos futuros.
5. El modelo del crecimiento constante del dividendo supone que los dividendos crecen a una tasa constante esperada, g. En ese taso, g también es la tasa esperada de ganancias de capital, y

$$P_0 = \frac{Div_1}{r_E - g} \tag{9.6}$$

6. Los dividendos futuros dependen de las utilidades, acciones en circulación y tasa de pago de los dividendos:

$$Div_t = \underbrace{\frac{\text{Utilidades}_t}{\text{Acciones en circulación}_t}}_{UPA_t} \times \text{Tasa de pago del dividendo}_t \tag{9.8}$$

7. Si son constantes la tasa de pago de dividendos y el número de acciones en circulación, y si las utilidades cambian sólo como resultado de nuevas inversiones con utilidades retenidas, entonces la tasa de crecimiento de las utilidades de la empresa, dividendos y precio de una acción, se calcula como sigue:

$$g = \text{Tasa de retención} \times \text{Rendimiento sobre la nueva inversión} \tag{9.12}$$

8. Disminuir el dividendo de la empresa para incrementar la inversión elevará el precio de las acciones sí, y sólo sí, las inversiones nuevas tienen un VPN positivo.

9. Si la empresa tiene una tasa de crecimiento a largo plazo igual a g después del periodo $N + 1$, entonces es posible aplicar el modelo de descuento de dividendos y usar la fórmula del crecimiento constante de éste para estimar el valor terminal de la acción P_N.
10. El modelo de descuento de dividendos es sensible a la tasa de crecimiento de éste, que es difícil de estimar en forma exacta.
11. Si la empresa realiza recompras de acciones, es más confiable usar el modelo del pago total para valuarla. En dicho modelo, el valor del total de las acciones es igual al valor presente del total de dividendos futuros y las recompras. Para determinar el precio de las acciones, se divide el valor del capital propio de los accionistas entre el número inicial de acciones en circulación de la empresa:

$$P_0 = \frac{VP(\text{Total de dividendos futuros y recompras})}{\text{Acciones en circulación}_0} \tag{9.16}$$

12. La tasa de crecimiento del pago total de la empresa está gobernada por la tasa de crecimiento de las utilidades, no por las utilidades por acción.
13. Cuando una empresa tiene apalancamiento, es más confiable utilizar el modelo del flujo libre de efectivo descontado. En este modelo,
    a. El valor empresarial de la empresa es igual al valor presente de los flujos de efectivo libre futuros:

$$V_0 = VP(\text{Flujos de efectivo libre futuros de la empresa}) \tag{9.19}$$

    b. Se descuentan los flujos de efectivo utilizando el costo promedio ponderado del capital, que es el rendimiento esperado que la empresa debe pagar a los inversionistas para compensarlos por el riesgo que corren al poseer tanto deuda como acciones de ésta.
    c. El valor empresarial terminal se estima con la suposición de que los flujos de efectivo libre crecen a tasa constante (es común que sea igual a la tasa de crecimiento de los ingresos a largo plazo).
    d. El precio de una acción se determina restando del valor empresarial la deuda, y sumando el efectivo, para después dividir el resultado entre el número inicial de acciones en circulación de la compañía:

$$P_0 = \frac{V_0 + \text{Efectivo}_0 - \text{Deuda}_0}{\text{Acciones en circulación}_0} \tag{9.20}$$

14. También se valúan las acciones con el uso de múltiplos de valuación basados en empresas comparables. Los múltiplos que se usan comúnmente para este propósito incluyen la razón P/U y la razón de valor empresarial a UAIIDA. El empleo de múltiplos supone que empresas comparables tienen el mismo riesgo y crecimiento futuro que la compañía que se valúa.
15. Ningún modelo de valuación proporciona un valor definitivo de las acciones. Es mejor usar varios métodos para identificar dentro de un rango razonable su valor.
16. Los precios de las acciones enriquecen la información de muchos inversionistas. Por ello, si nuestra valuación está en desacuerdo con el precio de mercado de la acción, es probable que sea una indicación de que las suposiciones acerca de los flujos de efectivo de la empresa están equivocadas.
17. La competencia entre inversionistas tiende a eliminar las oportunidades de hacer transacciones con VPN positivo. La competencia será más intensa cuando la información sea pública y fácil de interpretar. Los inversionistas que posean información privada están en capacidad de obtener utilidades gracias a ésta, lo que se reflejará en los precios únicamente de manera gradual.
18. La hipótesis de los mercados eficientes establece que la competencia elimina todas las transacciones con VPN positivo, lo que equivale a decir que los títulos con riesgo equivalente tienen los mismos rendimientos esperados.

19. En un mercado eficiente los inversionistas no encontrarán oportunidades de hacer transacciones con VPN positivo si no tienen alguna clase de ventaja competitiva. Por el contrario, el inversionista promedio ganará un rendimiento justo sobre su inversión.
20. En un mercado eficiente, para subir el precio de las acciones los administradores corporativos se centran en maximizar el valor presente de los flujos de efectivo libre que generan las inversiones de la empresa, y no en las consecuencias contables, ni en la política financiera.

Términos clave

costo del capital propio (o de los accionistas) *p. 246*
costo promedio ponderado del capital (CPPC) *p. 259*
ganancia de capital *p. 247*
hipótesis de los mercados eficientes *p. 268*
método de los comparables *p. 262*
modelo de descuento de dividendos *p. 248*
modelo de flujo de efectivo libre descontado *p. 258*
modelo del crecimiento constante del dividendo *p. 249*
modelo del pago total *p. 256*
múltiplo de valuación *p. 262*
P/U conocida *p. 262*
P/U esperada *p. 262*
recompra de acciones *p. 256*
rendimiento del dividendo *p. 247*
rendimiento total *p. 247*
tasa de ganancia de capital *p. 247*
tasa de pago de dividendos *p. 250*
tasa de retención *p. 251*
utilidades netas conocidas *p. 262*
utilidades netas esperadas *p. 262*

Lecturas adicionales

Para hacer un análisis más completo de los diferentes métodos de valuación, ver T. Copeland, T. Koller y J. Murrin, *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 3a. ed. (Hoboken: NJ: John Wiley & Sons, 2001).

Para hacer la comparación del modelo de flujo de efectivo libre descontado y el de los comparables, con una muestra de 51 transacciones apalancadas, ver S. N. Kaplan y R. S. Ruback "The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Análisis," *Journal of Finance* 50 (1995): 1059-1093.

Una introducción amena a los mercados eficientes se encuentra en el popular libro de B. Malkiei, *A Random Walk Down Wall Street: Completely Revised and Updated Eighth Edition* (Nueva York: W. W. Norton, 2003).

Para conocer un análisis clásico de la eficiencia del mercado, argumentos en que se apoya y pruebas empíricas importantes, ver E. F. Fama, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance* 25 (1970): 383-417, y "Efficient Capital Markets: II," *The Journal of Finance* 46(5) (1991):1575-1617. Otra revisión de la bibliografía y de anomalías aparentes se encuentra en R. Ball, "The Development, Accomplishments and Limitations of the Theory of Stock Market Efficiency," *Managerial Finance* 20(2,3) (1994): 3-48.

Para conocer ambos lados del debate de si el precio de las compañías de Internet de finales de la década de 1990 podría haberse justificado con un modelo de valuación, ver L. Pástor y P. Veronesi, "Was There a Nasdaq Bubble in the Late 1990s?" *Journal of Financial Economics* 2006 (en prensa); M. Richardson y E. Ofek, "DotCom Mania: The Rise and Fall of Internet Stock Prices," Journal of Finance 58 (2003): 1113-1138.

Problemas

Todos los problemas de este capítulo se encuentran disponibles en MyFinanceLab. Un asterisco (*) indica problemas con nivel de dificultad más alto.

Precios de acciones, rendimientos y el horizonte de inversión

1. Imagine que la empresa Acap Corporation pagará un dividendo de $2.80 por acción al final de este año, y $3.00 el siguiente. Se espera que el precio de las acciones de Acap sea de $52 en dos años. Si el costo del capital propio de la empresa es de 10%:
   a. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar hoy por una acción del paquete de Acap, si planeara conservarla durante dos años?
   b. Suponga que planea conservar la acción por un año. ¿En qué precio esperaría poder venderla dentro de un año?
   c. Dada la respuesta del inciso (b), ¿qué precio estaría dispuesto a pagar hoy por una acción de Acap, si planeara conservarla durante un año? ¿Cómo se compara esto con la respuesta del inciso (a)?
2. Krell Industries tiene un precio de $22.00 por acción, hoy. Si la empresa espera pagar este año un dividendo de $0.88, y el precio de una acción aumenta a $23.54 al final del año, ¿cuál es el rendimiento del dividendo y el costo del capital propio de la compañía?

Modelo de descuento de dividendos

3. NoGrowth Corporation paga actualmente un dividendo de $0.50 por trimestre, y así continuará para siempre. ¿Cuál es el precio por acción si su costo del capital propio es de 15%?
4. La empresa Summit Systems pagará un dividendo de $1.50 este año. Si se espera que este crezca 6% anual, ¿cuál es el precio por acción si su costo del capital propio es de 11%?
5. Dorpac Corporation tiene un rendimiento por dividendo de 1.5%. El costo de capital de los accionistas de la compañía es de 8%, y se espera que sus dividendos crezcan con una tasa constante.
   a. ¿Cuál es la tasa de crecimiento esperado de los dividendos de Dorpac?
   b. ¿Cuál es la tasa de crecimiento que se espera para el precio de las acciones de Dorpac?
6. La compañía DFB, Inc., espera recibir este año utilidades de $5 por acción, y planea pagar un dividendo de $3 a los accionistas. DFB retendrá de sus utilidades $2 por acción a fin de reinvertir en proyectos nuevos con rendimiento esperado de 15% por año. Suponga que DFB mantendrá en el futuro su tasa de pago de dividendos, tasa de retención y rendimiento sobre inversiones nuevas, y no cambiará el número de acciones en circulación.
   a. ¿Qué tasa de crecimiento de las utilidades se pronosticaría para DFB?
   b. Si el costo del capital propio de la empresa es de 12%, ¿qué precio estimaría para las acciones de DFB?
   c. Imagine que la compañía pagará un dividendo de $4 por acción este año y retendrá de sus utilidades sólo $1 por acción. Si DFB mantiene esta misma tasa alta de pago en el futuro, ¿qué precio de las acciones estimaría hoy? ¿Debe la empresa elevar su dividendo?
7. La empresa Cooperton Mining acaba de anunciar que disminuirá su dividendo de $4 a $2.50 por acción, y usará los fondos adicionales para expandirse. Antes del anuncio, se esperaba que los dividendos de Cooperton crecieran con una tasa de 3%, y que el precio de sus acciones fuera de $50. Con la nueva expansión, es de esperarse que los dividendos de la compañía crezcan a razón de 5%. ¿Qué precio se esperaría que tuvieran las acciones después del anuncio? (Suponga que el riesgo de Cooperton no cambia con la expansión.) ¿La expansión es una inversión con VPN positivo?

8. Gillette Corporation pagará un dividendo anual de $0.65 por acción en un año. Los analistas esperan que este crezca a razón de 12% anual, a partir de entonces y hasta el quinto año. Después de eso, el nivel de crecimiento será de 2% anual. De acuerdo con el modelo de descuento de dividendos, ¿cuál es el valor de una acción de Gillette, si el costo del capital propio de la empresa es de 8%?

9. Colgate-Palmolive Company acaba de pagar un dividendo anual de $0.96. Los analistas predicen una tasa de crecimiento de 11% por año para las utilidades, durante los cinco años siguientes. Después de eso, es de esperar que las utilidades de Colgate crezcan al promedio actual de la industria, de 5.2% por año. Si el costo del capital propio de la compañía es de 8.5% anual, y su tasa de pago de dividendos permanece constante, ¿en qué precio deberían venderse las acciones de Colgate, según la predicción del modelo de descuento de dividendos?

10. ¿Cuál es el valor de una compañía con dividendo inicial, *Div*, que crezca durante n años (es decir, hasta el año $n + 1$) con una tasa g_1, y después con otra g_2, para siempre, si el costo del capital propio es r?

11. Halliford Corporation espera tener utilidades de $3 por acción para el año que viene. La empresa planea retener todas sus ganancias durante los dos años próximos. Para los dos años posteriores, la compañía retendrá el 50% de las utilidades. De entonces en adelante retendrá el 20% de éstas. Cada año, las utilidades retenidas se invertirán en proyectos nuevos con rendimiento esperado de 25% por año. Cualesquiera utilidades no retenidas se pagarán en forma de dividendos. Suponga que la cantidad de acciones de Halliford permanece constante y todo el crecimiento de sus utilidades proviene de la inversión de las que retiene. Si el costo de capital de los accionistas de la compañía es de 10%, ¿cuál es el precio que usted determinaría para las acciones de Halliford?

Modelos de valuación del pago total y del flujo de efectivo libre

12. Imagine que el año pasado Cisco Systems no pagó dividendos pero gastó $5 mil millones en recompras de acciones. Si el costo de capital propio de la compañía es de 12%, y si se espera que la cantidad gastada crezca 8% por año, calcule la capitalización de mercado de Cisco. Si la empresa tiene 6 mil millones de acciones en circulación, ¿a qué precio de acciones corresponde?

13. La empresa Maynard Steel planea pagar un dividendo de $3 este año. La compañía tiene una tasa esperada de crecimiento de 4% anual, y costo del capital propio de 10%.

a. Si la tasa de pago de dividendos de Maynard y la de crecimiento esperado permanecen constantes, y no se emiten o recompran acciones, determine el precio de éstas.
b. Suponga que la compañía decide pagar un dividendo de $1 este año, y usar los $2 restantes por acción para recomprar acciones. Si la tasa de pago total de Maynard permanece constante, estime el precio por acción de dicha empresa.
c. Si esta compañía mantiene el dividendo y la tasa de pago total dados en el inciso (b), ¿a qué tasa se espera que crezcan los dividendos y utilidades por acción de Maynard?

EXCEL **14.** Heavy Metal Corporation espera generar los siguientes flujos de efectivo libres, durante los cinco años venideros:

Año	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
FEL (millones de $)	53	68	78	75	82

Después de eso, es de esperar que los flujos de efectivo libre crezcan al ritmo del promedio industrial de 4% anual. Con el uso del modelo del flujo de efectivo libre descontado y un costo promedio ponderado de capital de 14%:

a. Estime el valor empresarial de Heavy Metal.
b. Si la empresa no tiene efectivo sobrante, su deuda es de $300 millones, además tiene 40 millones de acciones en circulación, calcule el precio de sus acciones.

EXCEL **15.** Sora Industries tiene 60 millones de acciones en circulación, deuda de $120 millones, $40 millones en efectivo, y el siguiente flujo de efectivo libre proyectado para los cuatro años próximos:

	Año	0	1	2	3	4
Utilidades y pronósticos del FEL (millones de $)						
1	Ventas	433.0	468.0	516.0	547.0	574.3
2	*Crecimiento versus el año anterior*		*8.1%*	*10.3%*	*6.0%*	*5.0%*
3	Costo de los bienes vendidos		(313.6)	(345.7)	(366.5)	(384.8)
4	**Utilidad bruta***		154.4	170.3	180.5	189.5
5	Gastos de venta, generales y administrativos		(93.6)	(103.2)	(109.4)	(114.9)
6	Depreciación		(7.0)	(7.5)	(9.0)	(9.5)
7	**UAII**		53.8	59.6	62.1	65.2
8	Menos: Impuesto sobre la renta, 40%		(21.5)	(23.8)	(24.8)	(26.1)
9	Más: Depreciación		7.0	7.5	9.0	9.5
10	Menos: Gastos de capital		(7.7)	(10.0)	(9.9)	(10.4)
11	Menos: Incremento en el CNT		(6.3)	(8.6)	(5.6)	(4.9)
12	**Flujo de efectivo libre**		**25.3**	**24.6**	**30.8**	**33.3**

a. Suponga que se espera que los ingresos y flujo de efectivo libre de Sora crezcan a una tasa de 5% después del año 4. Si el costo promedio ponderado de capital de la empresa es de 10%, ¿cuál es el valor de sus acciones, con base en la información anterior?

b. Se supuso que el costo de los bienes vendidos por Sora es del 67% de las ventas. Si su costo en realidad es del 70% de las ventas, ¿cómo se estima que cambie el valor de las acciones?

c. Volvamos a las suposiciones del inciso (a) y supongamos que Sora mantiene su costo de los bienes vendidos en 67% de sus ventas. Sin embargo, ahora imagine que la compañía disminuye sus gastos por ventas, generales y administrativos de 20% de las ventas a 16% de ellas. ¿Cuál es el precio de las acciones que se estima ahora? (Suponga que no se afectan otros gastos, excepto los impuestos.)

*d. Se piensa que las necesidades de capital neto de trabajo de Sora son de 18% de las ventas (que es su nivel actual en el año 0). Si la empresa reduce este requerimiento a 12% de las ventas en el año 1, pero todas las demás suposiciones del inciso (a) permanecen, ¿qué precio de las acciones se calcularía? (*Sugerencia:* Este cambio tendrá el efecto más grande en el flujo de efectivo libre de Sora en el año 1.)

EXCEL **16.** Considere la valuación de Kenneth Cole Productions del ejemplo 9.7.

a. Imagine que la tasa inicial de crecimiento de las ventas de KCP estará entre 7% y 11%. ¿Qué rango del precio de las acciones es consistente con este pronóstico?

b. Se cree que el margen inicial de la UAII a las ventas de KCP estará entre 8% y 10% de las ventas. ¿Cuál es el rango del precio de las acciones de la empresa que es consistente con dicho pronóstico?

c. Se piensa que el costo promedio ponderado de capital del KCP estará entre 0.5% y 12%. ¿Qué rango del precio de las acciones es consistente con el pronóstico?

d. ¿Cuál es el rango del precio de las acciones es consistente con variar las estimaciones de los incisos (a); (b), y (c) de manera simultánea?

Valuación basada en empresas comparables

EXCEL **17.** En enero de 2006, Kenneth Cole Productions tuvo una UPA de $1.65, y valor en libros de sus acciones de $12.05 por cada una.

a. Con el uso del múltiplo P/U promedio de la tabla 9.1, estime el precio de las acciones de KCP.

b. ¿Cuál es el rango del precio de las acciones que se estima, con base en los múltiplos más alto y más bajo de la tabla 9.1?

c. Con el empleo del múltiplo del precio promedio a valor en libros de la tabla 9.1, calcule el precio de las acciones de KCP.

d. ¿Qué rango de precios de las acciones calcularía el lector, con base en los múltiplos más alto y más bajo del precio a valor en libros, de la tabla 9.1?

* El término *gross profit* también se traduce como "ingreso bruto".

EXCEL **18.** En enero de 2006, Kenneth Cole Productions tuvo ventas de $518 millones, UAIIDA de $55.6 millones, exceso de efectivo de $100 millones, deuda de $3 millones, y 21 millones de acciones en circulación.

a. Con el uso del múltiplo del valor empresarial promedio a ventas, de la tabla 9.1, calcule el precio de una acción de KCP.

b. ¿Cuál es el rango del precio de una acción que se estima, con base en los múltiplos más alto y más bajo del valor empresarial a ventas, de la tabla 9.1?

c. Utilice el múltiplo del valor empresarial promedio a UAIIDA, de la tabla 9.1, para calcular el precio de una acción de KCP.

d. ¿Cuál es el rango del precio de una acción que se calcularía con base en los múltiplos más alto y más bajo del valor empresarial a UAIIDA, de la tabla 9.1?

EXCEL **19.** Además de calzado, Kenneth Cole Productions diseña y vende bolsas de mano, ropa y otros accesorios. Por ello, el lector decide considerar comparables fuera de la industria del calzado para KCP.

a. Suponga que Fossil, Inc., tiene un múltiplo de valor empresarial a UAIIDA de 9.73, y un múltiplo de P/U de 18.4. ¿Cuál es el precio por acción que calcularía usted para KCP, según cada uno de estos múltiplos, con base en los datos para esa empresa que se dan en los problemas 17 y 18?

b. Imagine que Tommy Hilfiger Corporation tienen un múltiplo de valor empresarial a UAIIDA de 7.19 y de P/U de 17.2. ¿Cuál es el precio de una acción de KCP que se obtendría con el empleo de dichos múltiplos, según los datos de esa empresa que aparecen en los problemas 17 y 18?

EXCEL **20.** Considere los siguientes datos para la industria automotriz a mediados de 2006 (VE = valor empresarial, VL = valor en libros, NS = no significativo, porque el divisor es negativo). Analice la utilidad de emplear múltiplos para valuar una compañía de la industria automovilística.

Nombre de la compañía	Cap. de mercado	VE	VE/Ventas	VE/UAIIDA	VE/UAII	P/U	P/VL
Honda Motor Co. Ltd.	55,694.1	77,212.4	0.9×	8.2×	10.8×	10.9×	1.6×
DaimlerChrysler AG	47,462.2	136,069.6	0.7×	6.6×	28.7×	13.2×	1.2×
Nissan Motor Co. Ltd.	44,463.2	93,138.3	1.2×	7.3×	11.8×	NM	NM
Volkswagen AG	25,215.6	84,922.0	0.7×	5.7×	22.3×	14.5×	1.2×
General Motors Corp.	15,077.9	274,336.9	1.4×	44.3×	NM	NM	1.1×
PSA Peugeot Citroen	13,506.7	44,015.1	0.6×	7.2×	18.6×	10.6×	1.3×
Ford Motor Co.	11,931.1	145,009.1	0.8×	11.9×	NM	490.8×	2.0×
Mitsubishi Motors Corp.	7,919.4	9,633.3	0.6×	207.2×	NM	NM	3.9×
Daihatsu Motor Co. Ltd.	3,666.3	6,913.8	0.6×	7.9×	17.7×	15.9×	1.6×

Fuente: Capital IQ.

La información, competencia y los precios de las acciones

21. A mediados de 2006, Coca-Cola Company tuvo un precio por acción de $43. Su dividendo fue de $1.24, y se espera que éste se eleve aproximadamente 7% por año, a perpetuidad.

a. Si el costo del capital de los accionistas de la empresa es de 8%, ¿cuál es el precio que se supone tendrá una acción, con base en la tasa esperada de crecimiento del dividendo?

b. Dado el precio por acción de la compañía, ¿qué se concluiría acerca de la evaluación que hizo del crecimiento futuro de su dividendo?

22. Roybus, Inc, fabricante de memoria flash, acaba de reportar que su instalación principal en Taiwán fue destruida por un incendio. Si bien la planta estaba asegurada por completo, la pérdida de producción disminuirá el flujo de efectivo libre de Roybus a $180 millones al final de este año, y a $60 millones al final del próximo.

a. Si la empresa tiene 35 millones de acciones en circulación y un costo promedio ponderado de capital de 13%, ¿qué cambio se esperaría que tuviera el precio de sus acciones debido a este anuncio? (Suponga que el valor de la deuda de la empresa no se ve afectado por el evento.)

b. ¿Esperaría el lector ser capaz de vender acciones de Roybus al escuchar la noticia y obtener una utilidad? Explique su respuesta.

23. Apnex, Inc., es una empresa de biotecnología que está por anunciar los resultados de sus experimentos clínicos de una nueva medicina potencial para el cáncer. Si los experimentos tuvieran éxito, las acciones de Apnex tendrían un valor de $70 cada una. Si no lo tuvieran, el valor sería de $18 por acción. Suponga que en la mañana antes de hacer el anuncio, las acciones de Apnex se comercian en $55 cada una.

a. Con base en el precio actual de las acciones, ¿qué clase de expectativa parecen tener los inversionistas acerca del éxito de los experimentos?

b. Imagine que Paul Kliner, administrador de fondos de inversión, contrató a varios prominentes investigadores científicos para que estudiaran los datos públicos sobre la medicina, e hicieran su propia evaluación de lo que promete. ¿Es probable que el fondo de Kliner obtenga utilidades por comerciar las acciones durante las horas previas al anuncio?

c. ¿Qué es lo que limitaría la capacidad del fondo para beneficiarse por su información?

Caso de estudio

Como nuevo analista de una casa de bolsa muy importante, usted se encuentra impaciente por demostrar lo que aprendió en su programa de MBA y que vale el atractivo salario que percibe. Su primera tarea consiste en analizar las acciones de General Electric Corporation. Su jefe le recomienda determinar los precios con base en los modelos tanto de descuento de dividendos como en el del flujo de efectivo libre descontado. GE usa un costo del capital propio de 10.5%, y un costo promedio ponderado de capital después de impuestos de 7.5%. El rendimiento esperado de las inversiones nuevas es de 12%. Sin embargo, usted se encuentra un poco preocupado porque su profesor de finanzas le dijo que estos dos métodos pueden arrojar estimaciones muy diferentes si se aplican a datos reales. Usted espera que en verdad generen precios similares. ¡Buena suerte en su trabajo!

1. Vaya al sitio de Yahoo! Finance (http://finance.yahoo.com) e introduzca el símbolo de General Electric (GE). De la página principal de GE recabe la información siguiente y captúrela en una hoja de cálculo:
   a. Precio corriente de las acciones (última comercialización), en la parte superior de la página.
   b. Cantidad actual de dividendos, que está en la celda de la parte inferior derecha del mismo cuadro que el precio de las acciones.
2. A continuación haga clic en “Key Statistics”, en el lado izquierdo de la página. De la página Key Statistics obtenga la siguiente información, e introdúzcala en la misma hoja de cálculo:
   a. Número de acciones en circulación.
   b. Razón de pago.
3. Luego, haga clic en “Analyst Estimates”, en la parte izquierda de la página. En la página Analyst Estimates encuentre la tasa de crecimiento esperado para los 5 años siguientes, e introdúzcala en la hoja de cálculo. Estará cerca de la parte inferior de la página.

4. Después haga clic en "Income Statement", cerca de la parte inferior del menú del lado izquierdo. Coloque el cursor a la mitad del estado de resultados y haga clic con el botón derecho del ratón. Seleccione "Export to Microsoft Excel." Copie y pegue los tres años del estado de resultados en una nueva hoja de cálculo de su archivo ya existente de Excel. Repita este proceso para el balance general y para el estado de flujo de efectivo de General Electric. Coloque todos los distintos estados en la misma hoja de cálculo de Excel.
5. Para determinar el valor de las acciones con base en el modelo de descuento de dividendos:
   a. Cree una línea de tiempo en Excel, para cinco años.
   b. Utilice el dividendo obtenido de Yahoo! Finance como dividendo corriente para pronosticar los 5 dividendos anuales siguientes, con base en la tasa de crecimiento a cinco años.
   c. Determine la tasa de crecimiento a largo plazo, con base en la razón de pago de GE (que es uno menos la razón de retención) y el uso de la ecuación 9.12.
   d. Emplee la tasa de crecimiento a largo plazo para calcular el precio de las acciones para cinco años, con la ecuación 9.13.
   e. Con la ecuación 9.14, determine el precio corriente de las acciones.
6. A fin de determinar el valor de las acciones con base en el método del flujo de efectivo libre descontado:
   a. Haga el pronóstico de los flujos de efectivo libre por medio de los datos históricos de los estados financieros que descargó de Yahoo! para calcular el promedio de tres años de las razones siguientes:
      i. UAII/Ventas.
      ii. Tasa impositiva (Gasto en impuesto sobre la renta / Utilidad antes de impuestos).
      iii. Propiedades, planta y equipo/Ventas.
      iv. Depreciación/Propiedades, planta y equipo.
      v. Capital de trabajo neto/Ventas.
   b. Cree una línea de tiempo para los siete años siguientes.
   c. Pronostique las ventas futuras con base en el crecimiento de los ingresos totales del año más reciente, con la tasa de crecimiento a cinco años, de Yahoo!, para los cinco primeros años, y la tasa de crecimiento a largo plazo para los años seis y siete, respectivamente.
   d. Emplee las razones promedio calculadas en el inciso (a) para pronosticar la UAII, propiedades, planta y equipo, depreciación, y capital de trabajo neto, para los siete años próximos.
   e. Haga el pronóstico del flujo de efectivo libre para los siguientes siete años, con la ecuación 9.18.
   f. Con la ecuación 9.22, determine valor empresarial terminal en el año 5.
   g. Calcule el valor empresarial de la compañía como el valor presente de los flujos de efectivo libre.
   h. Obtenga el precio de las acciones, por medio de la ecuación 9.20.
7. Compare los precios de las acciones que obtuvo con los dos métodos, con el precio real de éstas. ¿Qué recomendaciones haría a los clientes acerca de si deben comprar o vender acciones de General Electric, con base en las estimaciones que hizo del precio para éstas?
8. Explique a su jefe por qué difieren las estimaciones hechas con los dos métodos de valuación. En específico, haga referencia a las suposiciones implícitas en los modelos, así como en las que usted hizo para elaborar su análisis. ¿Por qué difieren estas estimaciones del precio real de las acciones de GE?

PARTE

IV

Riesgo y rendimiento

Capítulo 10
Los mercados de capital y el establecimiento del precio del riesgo

Capítulo 11
Selección de la cartera óptima

Capítulo 12
El modelo de valuación de activos de capital

Capítulo 13
Modelos alternativos del riesgo sistemático

Conexión con la Ley del Precio Único. Para aplicar esta ley en forma correcta se requieren comparar oportunidades de inversión que tengan riesgo equivalente. El objetivo de esta parte del libro es explicar cómo medir y comparar los riesgos de las oportunidades de inversión. En el capítulo 10 se introduce el punto de vista clave de que los inversionistas únicamente piden una prima por riesgo que no pueden eliminar ellos mismos sin incurrir en un costo por diversificar su cartera. Por esa razón, sólo el riesgo no diversificable tendrá importancia cuando se comparen oportunidades de inversión. En el capítulo 11 se cuantifica esta idea y así se obtienen las selecciones óptimas de carteras de inversión. En el capítulo 12 se consideran las implicaciones de suponer que todos los inversionistas eligen en forma adecuada sus carteras de inversiones. Esta suposición lleva al Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM), que ocupa una posición central en la economía financiera y cuantifica cuál es el riesgo equivalente y con ello proporciona la relación entre riesgo y rendimiento. En el capítulo 13 se examinan las fortalezas y debilidades de modelos alternativos de riesgo y rendimiento.