

# Fundamentos de Administración Financiera

**Volumen III**  
**Décima Edición**

# Contenido abreviado

## Prefacio xv

|             |                                                                                     |     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Parte I     | Introducción a la administración <b>financiera</b>                                  | 3   |
| Capítulo 1  | Panorama general de la administración financiera                                    | 5   |
| Capítulo 2  | Análisis de estados financieros                                                     | 43  |
|             | Apéndice 2A Estado de flujo de efectivo                                             | 108 |
| Capítulo 3  | El medio ambiente financiero: mercados, instituciones, tasas de interés e impuestos | 113 |
| Parte II    | Conceptos <b>fundamentales</b> de la administración financiera                      | 185 |
| Capítulo 4  | Riesgo y tasas de rendimiento                                                       | 187 |
|             | Apéndice 4A Cálculo de los coeficientes de beta                                     | 236 |
| Capítulo 5  | El valor del dinero a través del tiempo                                             | 243 |
|             | Apéndice 5A Procesos continuos de composición y descuento                           | 298 |
| Capítulo 6  | Valuación de acciones y de obligaciones                                             | 301 |
| Parte III   | El <b>pronóstico</b> financiero, la planeación y el control                         | 367 |
| Capítulo 7  | El pronóstico financiero                                                            | 369 |
| Capítulo 8  | Planeación y control financiero                                                     | 411 |
| Parte IV    | Administración del capital de trabajo                                               | 451 |
| Capítulo 9  | Política de capital de trabajo                                                      | 453 |
| Capítulo 10 | Administración del efectivo y de los valores negociables                            | 483 |
| Capítulo 11 | Administración del crédito                                                          | 521 |
| Capítulo 12 | Administración de inventarios                                                       | 551 |
| Capítulo 13 | Financiamiento a corto plazo                                                        | 581 |
| Parte V     | Decisiones estratégicas de inversión a largo plazo: El presupuesto de capital       | 631 |
| Capítulo 14 | Técnicas del presupuesto de capital                                                 | 633 |
| Capítulo 15 | Flujos de efectivo y riesgo de un proyecto                                          | 681 |
|             | Apéndice 15A Depreciación                                                           | 739 |
| Parte VI    | Costo de capital, <b>apalancamiento</b> y política de dividendos                    | 745 |
| Capítulo 16 | El costo de capital                                                                 | 747 |
| Capítulo 17 | Estructura de capital y apalancamiento                                              | 795 |
| Capítulo 18 | Política de dividendos                                                              | 851 |

|                    |                                                                                                      |             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Parte VII</b>   | <b>Decisiones estratégicas de financiamiento a largo plazo</b>                                       | <b>899</b>  |
| <b>Capítulo 19</b> | <b>Las acciones comunes y el proceso de banca de inversión</b>                                       | <b>901</b>  |
| <b>Capítulo 20</b> | <b>Deuda a largo plazo</b>                                                                           | <b>947</b>  |
|                    | Apéndice 20A <b>Bancarrota y reorganización</b>                                                      | <b>993</b>  |
|                    | Apéndice 20B <b>Operaciones de reembolso</b>                                                         | <b>1002</b> |
| <b>Capítulo 21</b> | <b>Financiamiento intermedio: acciones preferentes, arrendamiento y valores en forma de opciones</b> | <b>1011</b> |
| <b>Capítulo 22</b> | <b>Fusiones, reorganizaciones, compañías tenedoras y adquisiciones apalancadas (LBOs)</b>            | <b>1065</b> |
| <b>Capítulo 23</b> | <b>Administración financiera internacional</b>                                                       | <b>1107</b> |
| <b>Apéndice A</b>  | <b>Tablas matemáticas</b>                                                                            | <b>A-1</b>  |
| <b>Apéndice B</b>  | <b>Soluciones a los problemas de autocvaluación</b>                                                  | <b>131</b>  |
| <b>Apéndice C</b>  | <b>Respuestas a los problemas de fin de capítulo</b>                                                 | <b>C-1</b>  |
| <b>Apéndice D</b>  | <b>Ecuaciones y datos selectos</b>                                                                   | <b>D-1</b>  |

# Contenido

## Prefacio xv

### Parte I Introducción a la administración financiera 1

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capítulo 1 | Panorama general de la administración financiera 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|            | <i>Una perspectiva administrativa</i> 3 Oportunidades profesionales en las finanzas 5 La administración financiera en la década de los noventa 7 Importancia creciente de la administración financiera 9 La responsabilidad del administrador financiero 11 Formas alternativas de organización de los negocios 12 Las finanzas en la estructura organizacional de la empresa 17 Las metas de la empresa 17 La ética de la empresa 22 Relaciones de delegación de autoridad 23 <i>Un caso práctico de la industria ¿Qué tan importante es el apoderado de los accionistas?</i> 28 Acciones administrativas tendientes a la maximización de la riqueza de los accionistas 31 El medio ambiente externo 34 Organización del libro 35 <i>El caso de una pequeña empresa Metas y recursos de una pequeña empresa</i> 36 Resumen 38 |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capítulo 2 | Análisis de estados financieros 43                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|            | <i>Una perspectiva administrativa</i> 43 Estados y reportes financieros 45 <i>Un caso práctico de la industria Contabilidad creativa y la forma de "cocinar" los libros al estilo de Hollywood</i> 63 Análisis de razones financieras 65 Razones comparativas 86 Usos y limitaciones del análisis de razones financieras XX <i>El caso de una pequeña empresa El análisis financiero en la pequeña empresa</i> 91 Resumen 92 |
|            | Apéndice 2A Estado de flujo de efectivo 105                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capítulo 3 | El medio ambiente financiero: mercados, instituciones, tasas de interés e impuestos 113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|            | <i>Una perspectiva administrativa</i> 113 Los mercados financieros 115 Las instituciones financieras 120 El mercado de valores 125 <i>Un caso práctico de la industria La nueva legislación bancaria se vuelve muy exigente con los bancos</i> 125 El costo del dinero 130 Niveles de las tasas de interés 132 Determinantes de las tasas de interés del mercado 137 La estructura de los plazos de la tasa de interés 144 Factores adicionales que influyen sobre el nivel de las tasas de interés 149 Los niveles de las tasas de interés y los precios de las acciones 153 Tasas de interés y decisiones de negocios 154 El sistema federal de impuestos sobre ingresos en los Estados Unidos 156 Depreciación 167 <i>El caso de una pequeña empresa Estableciendo una relación bancaria</i> 168 Resumen 171 |



Parte II Conceptos fundamentales de la administración financiera 185

Capítulo 4 Riesgo y tasas de rendimiento 187

*Una perspectiva administrativa* 187 Definición y medición del riesgo 190  
La tasa esperada de rendimiento 192 El riesgo de cartera y el modelo de  
valuación de los activos de capital 202 Relación entre el riesgo y las tasas de  
rendimiento 217 Activos físicos versus valores 225 Una medida de  
precaución 226 El riesgo dentro de un contexto global 226 Resumen 226  
Apéndice 4A Cálculo de los coeficientes de beta 236

Capítulo 5 El valor del dinero a través del tiempo 243

*Una perspectiva administrativa* 243 Líneas de tiempo 244 Valor  
futuro 246 Valor presente 252 Forma de calcular el tiempo y la tasa de  
interés 256 Valor futuro de una anualidad 259 Valor presente de una  
anualidad 266 Perpetuidades 266 Corrientes desiguales de flujos de  
efectivo 267 Periodos semianuales de composición y otros periodos de menor  
amplitud 271 Periodos fraccionales de tiempo 270 Amortización de  
préstamos 277 Comparación de diferentes tipos de tasas de interés 279  
Resumen 282  
Apéndice 5A Procesos continuos de composición y descuento 298

Capítulo 6 Valuación de acciones y de obligaciones 301

*Una perspectiva administrativa* 301 Valuación de obligaciones 302  
Valuación de acciones preferentes 323 Valuación de acciones comunes 324  
El equilibrio del mercado de valores 337 *El caso de una pequeña empresa*  
*Valuación de pequeñas empresas* 350 Resumen 351

Parte III El pronóstico financiero, la **planeación** y el **control** 367

Capítulo 7 El pronóstico financiero 369

*Una perspectiva administrativa* 369 Pronósticos de ventas 371 El método  
del balance general proyectado 374 El método de fórmula para el pronóstico del  
AFN 384 Forma de pronosticar los requerimientos financieros cuando las  
razones del balance general están sujetas a cambios 389 Otras técnicas de  
pronóstico 392 Modelos computarizados de planeación financiera 395  
Resumen 396

Capítulo 8 Planeación y control financiero 411

*Una perspectiva administrativa* 411 Procesos de planeación y control  
financiero 413 Análisis del punto de equilibrio 415 Apalancamiento  
operativo 421 Análisis del punto de equilibrio en efectivo 427 El presupuesto  
de efectivo 429 El control en las compañías multidivisionales 436  
Resumen 439

## Parte IV Administración del capital de trabajo 451

### Capítulo 9 Política de capital de trabajo 453

*Una perspectiva administrativa* 453 Terminología del capital de trabajo 454  
Requerimientos para el financiamiento externo del capital de trabajo 457 El ciclo  
de conversión del efectivo 458 Inversión del capital de trabajo y políticas  
financieras 463 Ventajas y desventajas del financiamiento a corto plazo 468  
*El caso de una pequeña empresa Crecimiento y necesidades de capital de  
trabajo* 471 Resumen 472

### Capítulo 10 Administración de efectivo y de los valores negociables 483

*Una perspectiva administrativa* 483 Administración del efectivo 485  
Técnicas de administración del efectivo 487 *Un caso práctico de la industria  
¿Dónde guardar el efectivo?* 496 Forma de compensar a los bancos por sus  
servicios 498 Forma de coordinar los costos y los beneficios de la administración  
del efectivo 500 Valores negociables 501 Aplicación del modelo de Baumol  
para equilibrar el efectivo y los valores negociables 508 Resumen 512

### Capítulo 11 Administración del crédito 521

*Una perspectiva administrativa* 521 Administración de las cuentas por  
cobrar 522 *El caso práctico de la industria El crédito comercial y la  
bancarrota* 523 Política de crédito 529 Forma de determinar el periodo y las  
normas de crédito 530 Forma de determinar la política de cobranza 535  
Descuentos en efectivo 535 Factores adicionales que influyen sobre la política  
de crédito 536 Forma de analizar los cambios propuestos en la política de  
crédito 539 Resumen 542

### Capítulo 12 Administración de inventarios 551

*Una perspectiva administrativa* 551 Inventarios 552 Administración del  
inventario 555 Costos del inventario 555 El modelo de la cantidad económica  
de la orden (EOQ) 559 Extensiones del modelo EOQ 565 Sistemas de control  
de inventarios 566 Forma de controlar los niveles del inventario 572  
Resumen 573

### Capítulo 13 Financiamiento a corto plazo 581

*Una perspectiva administrativa* 581 Fuentes de financiamiento a corto  
plazo 583 Pasivos acumulados 583 Cuentas por pagar (crédito  
comercial) 584 Préstamos bancarios a corto plazo 591 El costo de los  
préstamos bancarios 593 Forma de elegir un banco 602 Papel  
comercial 605 Uso de garantías colaterales en el financiamiento a corto  
plazo 606 *El caso de una pequeña empresa El financiamiento por cuentas  
por cobrar en una empresa pequeña* 615 Resumen 617

## Parte V Decisiones estratégicas de inversión a largo plazo: el presupuesto de capital 631

### Capítulo 14 Técnicas del presupuesto de capital 633

*Una perspectiva administrativa* 633 Importancia del presupuesto de capital 635 Forma de generar ideas para proyectos de capital 637 Clasificaciones de proyectos 639 Similitudes entre el presupuesto de capital y la valuación de valores 640 Técnicas de evaluación del presupuesto de capital 642 Comparación de los métodos NPV e IRR 651 Tasa interna de rendimiento modificada (MIRR) 660 Conclusiones sobre los métodos de decisión del presupuesto de capital 663 La post-auditoria 664 *El caso de una pequeña empresa El presupuesto de capital en la pequeña empresa* 666 Resumen 668

### Capítulo 15 Flujos de efectivo y riesgo de un proyecto 681

*Una perspectiva administrativa* 681 Estimación del flujo de efectivo 682 Forma de identificar los flujos de efectivo revelantes 684 Cambios en el capital de trabajo neto 688 Evaluación de los proyectos de presupuesto de capital 688 Forma de comparar proyectos con vidas desiguales 697 Forma de tratar con la inflación 701 Introducción al análisis del riesgo de un proyecto 702 Técnicas para medir el riesgo individual 704 El riesgo de beta (o de mercado) 712 Técnicas para medir el riesgo de beta 716 ¿Deben diversificarse las empresas para reducir el riesgo, 717 Conclusiones del riesgo de un proyecto 718 Forma de incorporar el riesgo de un proyecto y la estructura de capital en el presupuesto de capital 720 Racionamiento de capital 721 Resumen 722 Apéndice 15A Depreciación 739

## Parte VI Costo de capital, apalancamiento y política de dividendos 745

### Capítulo 16 El costo de capital 747

*Una perspectiva administrativa* 747 La lógica del promedio ponderado del costo de capital 749 Definiciones básicas 750 Costo de la deuda,  $k_d(1 - T)$  751 Costo de las acciones preferentes,  $k_p$  753 Costo de las utilidades retenidas,  $k_r$  754 Costo de las acciones comunes de emisión reciente, o del capital contable externo,  $k_e$  759 Promedio ponderado del costo de capital o costo de capital compuesto, WACC 762 El costo marginal de capital, MCC 763 Forma de combinar el MCC y los programas de oportunidades de inversión 773 Algunas áreas problemáticas del costo de capital 777 *El caso de una pequeña empresa El costo del capital contable de las pequeñas empresas* 779 Resumen 780

### Capítulo 17 Estructura de capital y apalancamiento 795

*Una perspectiva administrativa* 795 La estructura de capital fijada como meta 797 El riesgo comercial y el riesgo financiero 798 *El caso práctico de la industria Una cantidad excesiva de deudas es nociva para las empresas que tienen operaciones básicas sólidas* 803 Forma de determinar la estructura óptima de capital 804 Grado de apalancamiento 815 Análisis de la liquidez y

del flujo de efectivo 823 Teoría de la estructura de capital 825 Estructura de capital y fusiones 832 Lista de verificación para las decisiones de estructura de capital 833 Variaciones de las estructuras de capital entre empresas 836 Resumen 838

## Capítulo 18 Política de dividendos 851

*Una perspectiva administrativa* 851 Teorías acerca de la política de dividendos 853 Pruebas de las teorías de dividendos 858 Otros puntos de discusión acerca de la política de dividendos 860 *El caso práctico de la industria El gravamen fiscal de los dividendos* 862 La política de dividendos en la práctica 863 Resumen de los factores que influyen sobre la política de dividendos 875 Dividendos en acciones y particiones de acciones 878 Readquisiciones de acciones 882 *El caso de una pequeña empresa Política de dividendos de pequeñas empresas* 886 Resumen 887

## Parte VII Decisiones estratégicas de financiamiento a largo plazo 899

### Capítulo 19 Las acciones comunes y el proceso de banca de inversión 901

*Una perspectiva administrativa* 901 Las cuentas del balance general y sus definiciones 903 Derechos y privilegios legales de los accionistas comunes 906 Tipos de acciones comunes 908 Evaluación de las acciones comunes como una fuente de fondos 909 El mercado de las acciones comunes 912 *El caso práctico de la industria SCOR ayuda a las empresas pequeñas a convertirse en empresas de inversión pública* 921 El proceso de la banca de inversión 921 Oferta inicial de obligaciones de IBM 931 Tendencias en surgimiento 934 *El caso de una pequeña empresa ¿Por qué podría un negocio convertirse en una empresa de inversión pública por un monto inferior a su valor?* 936 Resumen 937

**a**

### Capítulo 20 Deuda a largo plazo 947

*Una perspectiva administrativa* 947 Instrumentos tradicionales de deuda 950 Características específicas de los contratos de endeudamiento 955 Innovaciones recientes 959 Clasificación de los bonos 967 Fundamento para el uso de diferentes tipos de valores 973 Factores que influyen sobre las decisiones de financiamiento a largo plazo 974 Bancarrota y reorganización 980 *El caso práctico de la industria Vía rápida para las bancarrotas de pequeñas empresas* 980 Operaciones de reembolso 982 Resumen 984 Apéndice 20A Bancarrota y reorganización 993 Apéndice 20R Operaciones de reembolso 1002

### Capítulo 21 Financiamiento intermedio: acciones preferentes, arrendamiento y valores en forma de opciones 1011

*Una perspectiva administrativa* 1011 Acciones preferentes 1013 Arrendamiento 1020 Opciones 1031 *El caso práctico de la industria ¿Son demasiado riesgosos los mercados a futuro para los fondos de pensiones?* 1036

Certificados de acciones 1038 Valores convertibles 1041 Forma de reportar las utilidades cuando los certificados de acciones o los valores convertibles están en circulación 1049 *El caso de una pequeña empresa Arrendamiento financiero para pequeñas empresas* 1050 Resumen 1051

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capítulo 22 | Fusiones, reorganizaciones, compañías tenedoras y adquisiciones apalancadas (LBOs) 1065                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|             | <i>Una perspectiva administrativa</i> 1065 El fundamento de las fusiones 1067 Tipos de fusiones 1071 Nivel de actividad de las fusiones, 1072 Procedimientos prácticos para la combinación de empresas 1077 Análisis de las fusiones 1078 Valuación de la empresa objetivo 1082 El papel de los banqueros de inversiones 1085 Alianzas corporativas 1087 Reorganizaciones 1088 Compañías tenedoras 1092 <i>El caso práctico de la industria ¿Están desapareciendo los LBOs?</i> 1096 Adquisiciones empresariales apalancadas (LBOs) 1096 Resumen 1098                                                                                        |
| Capítulo 23 | Administración financiera internacional 1107                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|             | <i>Una perspectiva administrativa</i> 1107 Corporaciones internacionales 1108 Administración financiera internacional versus administración financiera nacional 1111 <i>El caso práctico de la industria Aprendizaje de un nuevo vocabulario</i> 1114 Tipos de cambio 1116 El sistema monetario internacional 1118 Operaciones en moneda extranjera 1124 Inflación, tasas de interés y tipos de cambio 1128 Mercados internacionales de capitales 1129 El presupuesto de capital a escala internacional 1133 Estructuras de capital a nivel internacional 1135 Administración del capital de trabajo a nivel internacional 1137 Resumen 1142 |
| Apéndice A  | Tablas matemáticas A-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Apéndice B  | Soluciones a los problemas de autoevaluación B-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Apéndice C  | Respuestas a los problemas de fin de capítulo C-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Apéndice D  | Ecuaciones y datos seleccionados D-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Índice      | I-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# Prefacio

Esta obra va dirigida a los cursos introductorios de administración financiera. El texto empieza con una exposición de diversos conceptos básicos, que incluyen los estados y reportes contables, los mercados de valores, las tasas de interés, los impuestos, el análisis de riesgos, el valor del dinero a través del tiempo y los principios de la valuación de valores. Los capítulos subsiguientes explican la forma en que los administradores financieros pueden contribuir a la maximización del valor de su empresa mediante el mejoramiento de la toma de decisiones en áreas tales como la administración del capital de trabajo, el presupuesto de capital y la elección de la estructura de capital más conveniente para la empresa. Esta organización reviste tres ventajas de gran importancia:

1. Explicar al principio del texto la forma en que se usan los datos contables, la forma en que operan los mercados financieros y la forma en que se determinan los precios de los valores ayuda a los estudiantes a comprender de qué manera la administración financiera puede afectar el valor de la empresa. Por otra parte, una cobertura temprana de ciertos conceptos básicos tales como el análisis de riesgo, el valor del dinero a través del tiempo y las técnicas de valuación permite el uso adecuado y refuerzo de dichos conceptos a través del resto de la obra.
2. Estructurar la obra en torno a los mercados y a las técnicas de valuación favorece la continuidad, toda vez que esta organización ayuda al estudiante a comprender la forma en que se relacionan entre sí los diversos tópicos.
3. La mayoría de los estudiantes —aun aquellos que no planean especializarse en finanzas— generalmente están interesados en la valuación de acciones y obligaciones, en las tasas de rendimiento y en otros tópicos similares. Dado que la capacidad de una persona para aprender una materia depende de su interés y motivación en la misma, y ya que esta obra empieza con una exposición de las relaciones que existen entre los mercados de valores, los valores de las acciones y la administración financiera, consideramos que esta organización es valiosa desde un punto de vista pedagógico.

## COMPLEMENTOS DE ESTA OBRA CON NUESTROS DEMÁS LIBROS

---

A medida que el cuerpo de conocimientos se expandió, el proporcionar todo lo que se necesitaba saber acerca de la administración financiera en un solo libro primeramente se hizo una tarea difícil y después se volvió imposible, principalmente a nivel licenciatura. Esta situación nos condujo a limitar el alcance de esta obra y también nos motivó para escribir otros textos capaces de tratar aquel material que no podía ser incluido aquí. De tal modo, entre otras aportaciones, Fred Weston ha participado con Tom Copeland en la novena

edición de ***Managerial Finance (Finanzas en Administración)***, un texto muy amplio que ha sido diseñado principalmente para las matrículas de las maestrías en Administración.

La relación que existe entre esta obra y otros textos más avanzados merece un comentario especial. Primero, reconocemos que los libros avanzados son usados a menudo por aquellos estudiantes que han utilizado esta obra en los cursos introductorios. Por tal razón, hemos tratado de evitar una superposición excesiva del material, pero también nos hemos asegurado de presentar a los estudiantes diversos puntos de vista alternativos en relación con ciertos temas controversiales. A efecto de eliminar las superposiciones innecesarias, tanto nuestros revisores como nosotros mismos hemos tenido cuidado de eliminar las duplicaciones excesivas. No obstante lo anterior, debemos destacar el hecho de que los estudiantes que han tomado cursos avanzados nos han indicado invariablemente que encuentran muy útil que el material más difícil sea repetido, pues necesitan tal revisión. También nos han dicho que están de acuerdo con el hecho de que el estilo y las notaciones que se usan en nuestros libros de nivel superior sean consistentes con las de los textos introductorios, pues ello facilita el aprendizaje. Después de considerar diversos puntos de vista alternativos, hemos hecho nuestro mayor esfuerzo para asumir un enfoque moderado e intermedio, y en aquellos **casos** en los que existe una seria controversia tratamos de presentar los puntos de vista alternativos. Pedimos a los revisores que consideraran este aspecto y sus valiosos comentarios nos han ayudado a eliminar los sesgos potenciales.

## **MERCADO SELECCIONADO Y APLICACIONES PARA LA OBRA**

---

7

Tal como lo hicimos notar anteriormente, esta obra tiene como propósito servir de texto introductorio. Los capítulos básicos pueden cubrirse en un curso de un semestre y, si este texto se complementa con casos prácticos y con algunas lecturas adicionales, también puede usarse en un curso de dos semestres. Cuando se use en un curso semestral, quizás el instructor desee cubrir tan sólo algunos capítulos seleccionados, dejando el resto del material para que los estudiantes lo examinen por su propia cuenta o para que sea utilizado como referencia junto con los trabajos de ciertos cursos posteriores. También hemos hecho nuestro mejor esfuerzo para escribir los capítulos dentro de un formato modular y flexible, lo cual ayudará a los instructores a cubrir el material en una secuencia diferente, siempre que lo decidan así.

## **PRINCIPALES CAMBIOS EN LA DÉCIMA EDICIÓN**

---

La teoría y la práctica de las finanzas son de naturaleza dinámica y, a medida que ocurren nuevos desarrollos, deben incorporarse dentro de un texto como el presente. Además, al trabajar con un equipo de revisores, estamos buscando

constantemente la adopción de nuevas formas capaces de mejorar la obra en términos de claridad y comprensión para el estudiante. Como resultado de ello, se han hecho varios cambios importantes en esta edición, los principales se exponen a continuación.

### ***Combinación y eliminación de capítulos***

La organización de la **novena** edición fue bien recibida en general; sin embargo, los revisores hicieron dos sugerencias que nos condujeron a la realización de varios cambios importantes a nivel estructural. Primero, el análisis de razones financieras y de estados financieros se desplazó hacia el capítulo 2 y ahora se usa para demostrar la forma en que las decisiones financieras expuestas en el resto del libro afectan a las operaciones de la empresa y, por tanto, al valor de sus acciones. Segundo, la administración financiera internacional se integró a través de todo el texto y a la vez se incluyó como un capítulo **separado** en reconocimiento a la creciente importancia de la globalización.

### ***Enfoque de la línea de tiempo y soluciones para el análisis TVM***

El capítulo 5, "El valor del dinero a través del tiempo", ha sido reescrito completamente. Ahora empezamos cada una de las secciones básicas con **una** exposición verbal del aspecto referente al valor del dinero a través del tiempo, posteriormente presentamos una línea de tiempo donde exponemos en forma gráfica los flujos de efectivo sujetos a análisis y después proporcionamos la ecuación que debe ser despejada para obtener la respuesta deseada. Finalmente, presentamos tres métodos que pueden usarse para despejar tal ecuación: 1) **una** solución numérica, 2) una solución que se basa en el uso de tablas que calculan el valor del dinero a través del tiempo y 3) una solución por calculadora financiera. La línea de tiempo ayuda a los estudiantes a visualizar el problema a la mano y a contemplar la forma en que se puede plantear su solución, la ecuación los ayuda a entender las matemáticas aplicables al caso y el enfoque de solución, dividido en tres etapas, los ayuda a ver que los problemas relacionados con el valor del dinero a través del tiempo pueden solucionarse en varias formas alternativas. Cada estudiante dirigirá su atención a aquella técnica **específica** de solución que realmente vaya a usar, lo cual ha hecho cada vez más necesario el disponer de una calculadora financiera. Una ventaja de nuestro nuevo enfoque es que gracias a **él** las calculadoras han dejado de verse tan sólo como una "caja negra"; en lugar de ello, se conciben ahora como una forma eficiente de solucionar una ecuación específica acerca del **valor del dinero a través del tiempo**.

El mismo enfoque se usa en capítulos subsecuentes, especialmente en el **capítulo** que trata de la valuación de acciones y obligaciones, de los aspectos de la administración **del capital** de trabajo y **del** presupuesto de capital.



## Globalización

El movimiento hacia la globalización de los mercados e instituciones financieras avanza cada vez más rápidamente. Hoy en día, un banco comercial japonés es el más grande del mundo, y los banqueros japoneses y europeos, dedicados a la banca comercial y de inversión, se están desplazando vertiginosamente hacia ciertas áreas que tradicionalmente habían estado dominadas por empresas de los Estados Unidos. Esta situación está sometiendo a los bancos de los Estados Unidos y a los banqueros de inversiones a una competencia creciente, pero también está proporcionando a las compañías estadounidenses un acceso adicional a las fuentes de fondos. Todo esto significa que los administradores financieros de los Estados Unidos deben conocer cada vez más acerca de los mercados de capitales y de valores del extranjero, y que también deben saber más con relación a las diversas formas en las que las empresas del extranjero afectan a los mercados nacionales estadounidenses, cualquiera que sea su tipo.

Las empresas exitosas están reconociendo que cada vez se ha vuelto más difícil seguir siendo competitivo sin convertirse en un participante global. Los nuevos avances tecnológicos han dado lugar a la elaboración de productos cada vez más complejos y consecuentemente han originado costos de desarrollo más altos, sobre todo en lo que se refiere a automóviles, computadoras, aviones, medicamentos y similares. La existencia de enormes costos de desarrollo requiere de la creación de volúmenes de venta también enormes; a la vez, ello hace necesario que las empresas realicen sus ventas en forma global. Al mismo tiempo, el mejoramiento en los fletes aéreos, en otros tipos de transportes y en las comunicaciones está haciendo cada vez más factible manufacturar productos virtualmente en cualquier parte y las fuertes presiones competitivas provenientes de las compañías multinacionales han convertido en un imperativo el que las empresas realicen su producción en aquellos puntos donde los costos sean más bajos. Las compañías de servicios, incluidos los bancos, las agencias de publicidad y los despachos contables, deben seguir a sus clientes y, por lo tanto, también se están "volviendo globales". Sin embargo, aun si una empresa opera tan sólo en forma nacional, los eventos internacionales influirán sobre la magnitud de las tasas de interés nacionales y sobre el nivel de actividad económica; por lo tanto, nadie es inmune a las presiones globales. Todo lo anterior significa que los administradores financieros deben pensar globalmente con relación a muchas de las decisiones que toman.

Como resultado de estas tendencias, hemos incorporado el tema relativo al "pensamiento global" dentro de esta décima edición. A través de todo el texto, hemos entrelazado diversas perspectivas globales en un esfuerzo por lograr que los estudiantes reconozcan que el éxito del mundo moderno requiere de un enfoque de tipo internacional. De manera complementaria, hemos añadido un capítulo separado que trata de la administración financiera internacional. Desde luego, no estamos tratando que los estudiantes de las finanzas introductorias se conviertan en expertos en finanzas internacionales; sin embargo, aun

los estudiantes de un nivel introductorio deben entender que las empresas exitosas deben tomar decisiones dentro de un contexto de naturaleza global.

### ***Computarización***

Las computadoras personales están cambiando la forma en que los administradores financieros conciben el análisis financiero. Los flujos de efectivo que se extienden a través del tiempo se conciben como celdillas que corren a lo largo de un renglón en una hoja de cálculo y los factores que determinan los flujos de efectivo, tales como el precio de venta, las ventas unitarias, los costos variables y los impuestos, se pueden visualizar como celdas que corren hacia abajo en una columna de hoja electrónica. Dado que los análisis del mundo real deben hacerse usando PCs, es importante que los libros de texto se estructuren de tal modo que la transición que va desde el salón de clases hasta el mundo real sea lo más sencilla posible. Los estudiantes deben reconocer que las computadoras son capaces de proporcionar respuestas a preguntas que típicamente no se formulaban hace algunos años y resulta de gran utilidad que los problemas de los libros de texto se estructuren de tal forma que los estudiantes puedan apreciar la manera en que el poder de las computadoras puede ser utilizado para resolver los problemas de cada día.

**3**

Teniendo en cuenta este razonamiento, algunas partes de esta obra han sido reestructuradas, principalmente con miras a reflejar el impacto de las computadoras. Por ejemplo, ciertos cuadros han sido reestructurados para reflejar los formatos de las hojas electrónicas y las exposiciones del texto han sido revisadas para capacitar a los estudiantes en el uso de soluciones computarizadas. No obstante lo anterior, es importante destacar el hecho de que no es necesario que los estudiantes que vayan a usar este texto sean expertos (ni siquiera principiantes) en lo que se refiere a las aplicaciones de la computadora. Sin embargo, aquellos que continúen sus estudios en finanzas y que posteriormente usen hojas electrónicas tales como *Lotus 1-2-3* (ya sea para el análisis de casos prácticos o para la solución de problemas del mundo real), se beneficiarán mucho con tales cambios. Para aquellos estudiantes que tengan acceso a las computadoras y al *Lotus 1-2-3* mientras estén tomando el curso, y en lo que se refiere a aquellos instructores que deseen que sus estudiantes exploren el poder de la computadora para el análisis de los problemas financieros, esta obra contiene numerosos problemas estructureados en relación con el uso de las computadoras y éstos aparecen en la mayoría de los capítulos. Los instructores pueden adquirir un diskette el cual contiene los modelos que se han usado en este texto.

### **OTROS CAMBIOS**

---

Como siempre, hemos actualizado y mejorado la claridad del texto y hemos hecho lo mismo con los problemas de fin de capítulo. También añadimos

numerosas mejoras a la estructura pedagógica de la obra. Hemos dado una importancia especial a la inclusión de las disposiciones fiscales más recientes, a la actualización de los ejemplos del mundo real y a la inclusión de los cambios más novedosos que se han observado en el medio financiero y en la teoría financiera. A continuación presentamos una muestra de los cambios que realizamos:

1. Se han incluido problemas adicionales de fin de capítulo del "tipo examen" para proporcionar a los estudiantes un enfoque práctico en la solución de problemas similares a algunos de los más difíciles que aparecen en el **Banco de pruebas**. Esta adición es especialmente útil para aquellos estudiantes que participan en clases de gran tamaño, donde los exámenes deben impartirse con base en un formato de elección múltiple.
2. Un cuadro que presenta un resumen de los principales instrumentos de mercado, de los participantes del mercado y de las características de los valores ha sido añadido al capítulo 3, "El medio ambiente financiero". Esta información proporciona un panorama general para los estudiantes mientras llevan a cabo la lectura del material del capítulo.
3. Una serie de **gráficas** que **ilustran** la **relación** existente entre el riesgo comercial, el riesgo financiero y los niveles de endeudamiento ha sido añadida al capítulo 17, "Estructura de capital y apalancamiento".
4. Una **ilustración** que presenta los efectos de la política de dividendos sobre los precios de las acciones y sobre el costo del capital contable ha sido añadida al capítulo 18, "Política de dividendos".
5. Hemos mejorado los problemas de integración que aparecen después de los problemas ordinarios de cada fin de capítulo. Los problemas de integración cubren con gran amplitud la totalidad de los conceptos fundamentales que se exponen en el capítulo. Nosotros usamos estos problemas como base para nuestras exposiciones orales, aunque otros instructores los asignan como problemas para estudio.
6. Con la finalidad de facilitar el uso de los problemas de integración como problemas para estudio, hemos publicado las soluciones del **Manual del instructor** en un formato de notas de lectura y desarrollamos un conjunto de transparencias y acetatos donde se exponen tales soluciones. Por otra parte, en vista de que los alumnos frecuentemente tienen muy poca visibilidad cuando los instructores usan proyectores, hemos modificado el material de las **heliográficas** a efecto de hacer más fácil el que los estudiantes tomen sus notas durante la exposición. Específicamente, se ha proporcionado una mayor información y un menor número de espacios en blanco en las **heliográficas**, y su formato es ahora más grande (21.5 × 28 cm). Además, en lugar de presentarse como un paquete junto con el texto, se ha puesto a disposición de los instructores una copia de las **heliográficas**, quienes, si así lo desean, podrán copiarlas en un centro de fotocopiado. Las **heliográficas** reformulan los problemas de integración, proporcionan respuestas parcialmente **terminadas** y dejan un cierto espacio para la inclusión de notas adicionales. Al usar las **heliográficas** como

guías, los estudiantes estarán en **condiciones** de tomar buenas notas y también tendrán tiempo suficiente para seguir la exposición oral.

## MATERIALES DE APOYO

---

Los profesores que utilicen esta obra pueden obtener algunos materiales de apoyo (en inglés) sin cargo alguno:

1. **Manual del instructor.** Existe un amplio manual a disposición de los instructores que adoptan esta obra. Dicho manual contiene las respuestas de todas las preguntas y problemas del texto, un conjunto detallado de notas para exposiciones orales (que incluye diversas sugerencias para el uso de los acetatos y transparencias que se describen más abajo), soluciones detalladas para los problemas de integración, algunas muestras para exámenes y diversas sugerencias para la exposición del curso.
2. **Transparencias.** Existe un amplio juego de acetatos y placas de transparencias, el cual incluye aproximadamente 40 acetatos a colores.
3. **Banco de pruebas.** Existe un ***Banco de pruebas***, el cual ha sido revisado y ampliado, que incluye más de 1200 preguntas y problemas de clase estructurados con base en un formato objetivo. Se puede adquirir en forma de libro o en diskettes de computadora IBM y Macintosh. Los diskettes se presentan en el formato computacional ordinario del banco de pruebas o en archivos del tipo ***Word-Perfect*** para facilitar su edición. Se han añadido algunas preguntas nuevas, las cuales son más desafiantes que las de muchos bancos de pruebas. Además, en el margen para cada pregunta se proporciona **información** acerca de los tópicos que se cubren el grado de dificultad y la respuesta correcta. Se proporcionan soluciones completas para todos los problemas numéricos y se suministran explicaciones para muchas preguntas de tipo conceptual. Aquellas preguntas que requieren del uso de una calculadora financiera se han agrupado en forma conjunta en una sección separada al final de cada capítulo. Finalmente, debemos destacar que un nuevo y sencillo sistema puede hacer extremadamente fácil la construcción de exámenes; basta con activar algunas claves que son automáticamente generadas por el programa del banco de pruebas.
4. **Problemas complementarios.** Aquellos instructores que así lo soliciten podrán recibir otro conjunto de problemas adicionales organizados de acuerdo con el tópico y con el nivel de dificultad.
5. **Diskette de problemas.** Existe un diskette que contiene modelos del tipo ***Lotus 1-2-3*** para los problemas de fin de capítulo relacionados con computadoras. Para obtener tal diskette, llénese la forma para pedido que aparece al frente del ***Manual del instructor***.
6. **Heliográficas y "paquetes del curso".** El suplemento referente a las ***Heliográficas*** se proporciona a los instructores en forma gratuita y puede ser total o parcialmente duplicado en un centro de fotocopiado y venderse

a los estudiantes a un precio igual al costo de las copias. Hacemos esto con los capítulos que cubrimos en nuestro curso y añadimos algunos aspectos tales como resúmenes, algunos exámenes antiguos, ciertas instrucciones acerca del uso de las calculadoras financieras y otros materiales específicos para el curso. Algunos instructores sólo mandan fotocopiar las transparencias o algunas transparencias, además de las soluciones de algunos de los problemas de fin de capítulo. En cualquier caso, alentamos a los instructores para que construyan sus propios "paquetes del curso", basándose en los materiales que hemos proporcionado. Ello deberá facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

También existe un cierto número de materiales adicionales (en inglés) que pueden ser comprados por los estudiantes.

1. **Guía de estudio.** Este suplemento esboza las secciones fundamentales de cada capítulo, proporciona a los estudiantes varias preguntas para autoevaluación y además de un conjunto de problemas y soluciones similares a las del texto y a las del **banco de pruebas**. Debido a que muchos instructores están usando actualmente exámenes de elección múltiple, hemos ampliado la cobertura de las preguntas y problemas de tipo examen que aparecen en la nueva guía de estudio.
2. **Libro de casos prácticos.** Un nuevo libro de casos prácticos, *Cases in Financial Management*, segunda edición, publicado por Eugene F. Brigham y Louis C. Gapenski, es de gran utilidad al usarse con este texto. Tales casos prácticos proporcionan aplicaciones del mundo real con relación a las metodologías y conceptos que se desarrollan en el texto. Algunos subconjuntos de este libro, los cuales se han designado como "Módulo A", "Módulo B" y así sucesivamente, contienen 12 casos prácticos cada uno y están a la disposición de los estudiantes. Los módulos constituyen un complemento perfecto para los profesores que buscan un número limitado de casos para usarse junto con esta obra.
3. **Libros de lecturas.** Un libro de lecturas, *Issues and Readings in Managerial Finance* (Dryden Press, 1987), editado por Ramon E. Johnson, proporciona una excelente combinación de artículos teóricos y prácticos que pueden usarse como complemento de este texto. Otra antología complementaria es la obra *Advances in Business Financial Management: A Collection of Readings* (Dryden Press, 1989), editada por Philip L. Cooley, la cual proporciona una amplia selección de artículos para escoger.
4. **Finance With Lotus 1-2-3: Text and Models.** En su segunda edición, este texto, publicado por Eugene F. Brigham, Dana A. Aberwald y Louis C. Gapenski (Dryden Press, 1992) capacita a los estudiantes para que aprendan por su propia cuenta el uso del *Lotus 1-2-3* y la forma de aplicarlo a las decisiones financieras.
5. **PROFIT+.** Este programa complementario ha sido editado por James Pettijohn de la Southwest Missouri State University. Contiene 18 progra-

mas de uso facilitado que incluyen diversos conceptos acerca del valor del dinero a través del tiempo, la preparación de pronósticos y el presupuesto de capital. Este paquete incluye un manual del usuario y está disponible para la PC IBM.

## RECONOCIMIENTOS

---

Esta obra refleja los **esfuerzos** realizados por un gran número de personas a lo largo de varios años. Primeramente, deseamos externar nuestra gratitud a Scott Besley, de la University of South Florida, **quien** revisó el manuscrito y también **intervino** en las preguntas de fin de capítulo, en los problemas, en los problemas de integración y en los problemas relacionados con computación, ayudándonos así a asegurar su exactitud, su claridad y su consistencia con el texto.

Del mismo modo, quisiéramos expresar nuestra gratitud a los siguientes profesores, cuyas revisiones y comentarios han sido de gran ayuda para esta edición y para las anteriores, así como para nuestros demás textos de apoyo: Mike Adlcr, Syed **Ahmad**, Ed **Altman**, Bmce Anderson, Kon Anderson, Bob Angell, **Vince** Apilado, Henry **Arnold**, Bob Aubey, Gil Babcock, Peter Bacon, Kent Baker, Robert Balik, Tom Bankston, Les Barenbaum, Charles Barngrover, Bill Beedles, Moshe **Ben-Horim**, Bill Beranek, **Tom Berry**, Will Bertin, Dan Best, Roger Bey, Dalton Bigbee, John Bildersee, **Russ** Boisjoly, Keith **Boles**, Geof Booth, **Jerry** Boswell, Kenneth **Boudreaux**, Helen Bowers, Oswald Bowlin, Don Boyd, G. Michael Boyd, Pat Boyer, Joe Brandt, Elizabeth Brannigan, **Greg** Brauer, Mary Broske, **Dave** Brown, Kate Brown, Bill **Brueggeman**, Stephen G. Buell, Ted Byrley, Bill Campsey, Bob Carlson, **Severin** Carlson, David Cary, Steve Celec, Don Chance, Antony Chang, **Susan** Chaplinsky, Jay Choi, S. K. Choudhary, **Lal** Chugh, Maclyn Clouse, Margaret Considine, Phil Cooley, Joe Copeland, David Cordell, Marcia Cornett, M. P. Comgan, John Cotner, Charles Cox, David Crary, John Crockett, Jr., Roy Cmm, **Brent** Dalrymple, Bill Damon, Joel Dauten, Steve **Dawson**, Sankar De, **Fred** Dellva, James **Desreumaux**, Bodie Dickerson, Bernard Dill, J. David Diltz, **Gregg** Dimkoff, Les Dlabay, Mark **Dorfman**, Gene **Drzycimski**, Dean Dudley, David Durst, Ed Dyl, **Richard** Edelman, Charles Edwards, John Ellis, **Dave** Ewert, Jnhn **Ezzell**, Michael **Ferri**, Jim Filkins, John **Finnerty**, **Susan** Fischer, Steven Flint **Russ** **Fogler**, Dan **French**, Michael Garlington, David Garaty, Jim Garven, Adam Gehr, Jr., Jim Gentry, Philip Glasgo, Rudyard Goode, Walt Goulet, Bernie Grablowsky, **Theoharry** Grammatikos, Reynold **Griffith**, Ed Grossnickle, John Groth, Alan Gmnewald, Manak Gupta, Sam Hadaway, Don Hakala, Paul Halpern, Gerald Hamsmith, William Hardin, John Hams, **Paul** Hastings, Bob Haugen, Steve Hawke, Del Hawley, Robert **Hehre**, **George** Hettenhouse, Hans Heymann, Kendall Hill, Roger Hill, **Tom** Hindelang, Linda **Hittle**, Ralph Hocking, J. Ronald Hoffmeister, Robert Hollinger, Jim Homgan, John Houston, John Howe, Keith Howe, Steve **Isberg**, Jim Jackson, Kose John, Craig Johnson, Keith Johnson, Ramon Johnson, Ray Jones, Frank Jordan, Manual Jose, Alfred Kahl, Gus Kalogeras, Mike

Keenan, Bill Kennedy, James Keys, **Carol Kiefer**, Joe Kiernan, Rick Kish, Don Knight, Dorothy Koehl, Jaroslaw Komarynski, Duncan Kretovich, Harold **Krogh**, Charles **Kroncke**, Don Kummer, Joan Lamm, Larry Lang, P. **Lange**, Howard Lanser, John Lasik, Edward Lawrence, Martin Lawrence, Wayne Lee, Jirn **LePage**, Jules Levine, John Lewis, Jason Lin, Chuck Linke, Bill Lloyd, **Susan Long**, Judy Maese, Bob Maggee, Ileen Malitz, Phil Malone, Lewis Mandell, Terry Maness, Chris Manning, S. K. Mansinghka, Terry Martell, D. J. **Masson**, John Mathys, John **McAlhany**, Andy **McCollough**, **Ambrose McCoy**, Thomas **McCue**, Bill **McDaniel**, John **McDowell**, Charles **McKinney**, Robyn **McLaughlin**, Jams-hid Mehran, Larry **Merville**, Rick Mayer, Jim Millar, Ed **Miller**, John Mitchell, **Carol Moerdyk**, Bob Moore, Barry Moms, Gene Morris, **Fred Morrissey**, Chris Muscarella, David Nachman, Tim Nantell, Don Nast, Bill Nelson, Bob Nelson, Bob Niendorf, Tom **O'Brien**, Dennis **O'Connor**, John **O'Donnell**, Jim Olsen, Robert Olsen, Jim Pappas, Stephen **Parrish**, Glenn Petry, Jirn Pettijohn, Rich Pettit, Dick Pettway, Hugo Phillips, H. R. Pickett, John Pinkerton, Gerald **Pogue**, Eugene Poindexter, R. Potter, Franklin Potts, R. Powell, Chris **Presto**-pino, Jerry Prock, Howard **Puckett**, **Herbert Quigley**, George Racette, Bob Radcliffe, Bill Rentz, Ken Riener, Charles Rini, John **Ritchie**, Pietra Rivoli, Antonio Rodriguez, James Rosenfeld, E. N. Roussakis, **Dexter Rowell**, Jim Sachlis, Abdul Sadik, Thomas Scampini, Kevin Scanlon, **Frederick Schadler**, Mary Jane Scheuer, Carl Schweser, David Scott, John Settle, Alan Sevcn, Sol Shalit, Frederic Shpley, Dilip Shome, Ron Shrieves, Neil Sicherman, J. B. **Silvers**, Clay Singleton, Joe Sinkey, Stacy Sirmans, Jaye Smith, Patricia Smith, Patrick Smith, Steve Smith, Don Sorensen, David Spears, Ken Stanly, Ed Stendardi, Alan Stephens, Don Stevens, Jerry Stevens, Glen **Strasburg**, Philip Swensen, Ernest **Swift**, Paul **Swink**, Gary Tallman, Dular Talukdar, Dennis Tanner, Craig Tapley, Russ Taussig, Richard Teweles, Ted Teweles, Francis C. Thomas, **Andrew Thompson**, John Thompson, Dogan Tirtiroglu, Marco Tonietti, **William Tozer**, George Trivoli, George Tsetsekos, Ricardo Ulivi, David Upton, Howard Van Auken, Pretorious Vanden Dool, **Pieter Vandenberg**, Paul **Vanderheiden**, JoAnn Vaughan, Jim **Verbrugge**, Patrick Vincent, Steve Vinson, **Susan Visscher**, John Wachowicz, **Mike Walker**, Sam Weaver, Kuo-Chiang Wei, Bill Welch, Robert J. Wiley, Norm Williams, Tony Wingler, Ed Wolfe, Don Woods, Michael Yonan, Dennis Zocco y Kent Zumwalt.

Estamos en deuda con Chris Barry, de la Texas Christian University, quien escribió un gran número de las secciones sumarias de negocios; con Dilip Shome, del Virginia Polytechnic Institute, quien nos ayudó mucho con el capítulo de estructura de capital; con Roy Crum, de la University of Florida, quien colaboró en el capítulo de finanzas internacionales, y con Art Herrmann, de la University of Hartford, quien colaboró en el apéndice que trata de la bancarrota. Dana Aberwald trabajó estrechamente con nosotros en todas y cada una de las fases de la revisión; su ayuda fue sencillamente incalculable. También Louis Gapenski colaboró arduamente con nosotros en la construcción de los problemas de integración y nos ofreció varios consejos con relación a muchas otras partes del texto. Del mismo modo, Steve Bouchard y Chad Hamilton, de la University of Florida, trabajaron y discutieron con nosotros las

principales partes de esta obra y de sus materiales de apoyo, lo cual nos permitió eliminar errores y secciones confusas. **Carol** Stanton y **Bob** Karp mecanografiaron y revisaron el manuscrito. Finalmente, el personal de The Dryden Press y de Elm Street Publishing Services colaboró notablemente en todas las etapas del desarrollo y de la producción del texto: **Ted** Barnett, Lynne Bush, Guy Jacobs, Sheryl **McMaster**, Mike Roche y Barbara Rosenberg de Dryden, y Barb Bahnsen, Karen Hill, Suzanne Martiradonna, Sue Nodine, Jane Perkins, Cate **Rzasa** y David **Talley** de Elm Street.

## CONCLUSIÓN

---

En un sentido real, las finanzas son la piedra angular del sistema empresarial: una buena administración financiera es de importancia vital para la salud económica de las empresas de negocios y por tanto para las naciones y para el mundo. Dada su importancia, las finanzas deben ser amplia y cabalmente entendidas, pero esto se dice más fácil de lo que se hace. El campo de esta materia es relativamente complejo y se ha sometido a cambios constantes como respuesta a las variaciones observadas en las condiciones económicas. Todo esto hace de las finanzas una materia estimulante y emocionante, aunque también llena de retos y algunas veces de sorpresas. Esperamos sinceramente que esta obra cumpla con su propio desafío y que contribuya al logro de una mejor comprensión de nuestro sistema financiero.

J. Fred Weston  
***Anderson Graduate School of Management***  
***University of California, Los Angeles***  
***Los Angeles, California 90024***

Eugene F. Brigham  
***College of Business***  
***University of Florida***  
***Gainesville, Florida 32611-2017***

***Octubre 1992***



### costos de mantenimiento

Los costos asociados con el mantenimiento del inventario, que incluyen los costos de almacenamiento, de capital y de depreciación; estos costos generalmente **aumentan** en proporción al monto promedio del inventario que se mantenga.



### Costos de mantenimiento

Los **costos de mantenimiento** generalmente aumentan en proporción directa al monto promedio del inventario que se adquiera. El nivel del inventario dependerá, a su vez, de la frecuencia con la cual se coloquen las órdenes. Por ejemplo, si una empresa vende  $S$  unidades por año y coloca órdenes de igual tamaño  $N$  veces por año, entonces se comprarán  $S/N$  unidades con cada orden. Si el inventario se consume uniformemente a lo largo del año y si no se mantiene ningún abasto de seguridad, entonces el inventario promedio,  $A$ , será igual a:

$$\text{Inventario promedio} = A = \frac{\text{Unidades por orden}}{2} = \frac{S/N}{2} \quad (12-1)$$

Por ejemplo, si  $S = 120\,000$  unidades al año y  $N = 4$ , entonces la empresa ordenará 30 000 unidades cada vez, y su inventario promedio será igual a 15 000 unidades:

$$A = \frac{120\,000/4}{2} = \frac{30\,000}{2} = 15\,000 \text{ unidades}$$

Justo después de que llegue un embarque, el inventario será de 30 000 unidades; justo antes de que llegue el siguiente embarque, será igual a cero; y en promedio, se mantendrán 15 000 unidades.

Ahora supóngase que la empresa comprara su inventario a un precio de  $P = \$2$  por unidad. El valor promedio del inventario sería, por lo tanto,  $(P)(A) = \$2(15\,000) = \$30\,000$ . Si la empresa tuviera un costo de capital del **10%**, incurriría en \$3000 de cargos por financiamiento para mantener el inventario durante un año. Además, supóngase que cada año la empresa incurriera en \$2000 de costos de almacenamiento (espacio, servicios públicos, seguridad, impuestos y similares), que sus costos de aseguramiento del inventario fueran de \$500 y que debiera reducir el valor del inventario en \$1000 debido a la depreciación y al desuso. Por lo tanto, el costo total de la empresa por el mantenimiento del inventario promedio de \$30 000 sería de  $\$3000 + \$2000 + \$500 + \$1000 = \$6500$ , y el costo porcentual por año **por el mantenimiento** del inventario sería de  $\$6500/\$30\,000 = 0.217 = 21.7\%$ .

Al definir en **términos** porcentuales el costo anual de mantenimiento como  $C$  podemos, en general, encontrar el costo total anual de mantenimiento,  $TCC$ , como el costo porcentual de mantenimiento,  $C$ , multiplicado por el precio por unidad,  $P$ , y por el inventario promedio expresado en unidades,  $A$ :



$$TCC = \text{Costo total de mantenimiento} = (C)(P)(A) \quad (12-2)$$

En nuestro ejemplo,

$$TCC = (0.217)(\$2)(15\,000) \approx \$6500$$

## Costos de ordenamiento ~

### costos de ordenamiento

Los costos de colocar y recibir una orden; estos costos son fijos independientemente del tamaño promedio del inventario.

Aunque suponemos que los costos de mantenimiento son totalmente variables y que aumentan en proporción directa al tamaño promedio del inventario, los **costos de ordenamiento** son por lo general fijos. Por ejemplo, los costos resultantes de colocar y de recibir un pedido —los memoranda interoficinas, las llamadas de larga distancia, la implantación de **corridos** de producción y la recepción de la mercancía— son costos esencialmente fijos independientemente del tamaño del pedido; por lo tanto, esta parte del costo del inventario es simplemente igual al costo fijo de colocar y de recibir una orden multiplicado por el número de órdenes colocadas por año.<sup>2</sup> Definimos los costos fijos asociados con el ordenamiento de los **inventarios** como  $F$ , y si colocamos  $N$  órdenes por año, el costo total de ordenamiento quedará dado por la ecuación 12-3:



$$\text{Costo total de ordenamiento} = \text{TOC} = (F)(N) \quad (12-3)$$

En este caso  $\text{TOC} = \text{costo total de ordenamiento}$ ,  $F = \text{costos fijos por orden}$  y  $N = \text{número de órdenes colocadas por año}$ .

La ecuación 12-1 puede volverse a escribir como  $N = S/2A$ , y posteriormente puede sustituirse por la ecuación 12-3:



$$\text{Costo total de ordenamiento} = \text{TOC} = F \left( \frac{S}{2A} \right) \quad (12-4)$$

Para ejemplificar el uso de la ecuación 12-4, si  $F = \$100$ ,  $S = 120\,000$  unidades y  $A = 15\,000$  unidades, entonces  $\text{TOC}$ , el costo total anual de ordenamiento, será de \$400:

$$\text{TOC} = \$100 \left( \frac{120\,000}{30\,000} \right) = \$100(4) = \$400$$

Obsérvese que, en la **realidad**, tanto los costos de mantenimiento como los de ordenamiento pueden tener elementos de costos fijos y **variables**, por lo menos a lo largo de ciertos rangos del inventario promedio. Por ejemplo, los cargos por seguros y por servicios públicos probablemente **serían fijos** a corto plazo a lo largo de una amplia **variedad** de **niveles** de inventarios. De manera similar, los costos de la mano de obra aplicables a la recepción del inventario **podrían** estar vinculados con la cantidad recibida, por lo tanto podrían ser variables. Para simplificar las cosas, hemos optado por tratar todos los costos de mantenimiento como variables y todos los costos de ordenamiento como fijos. Sin embargo, cuando estos supuestos no se ajustan a una situación en particular, se pueden cambiar las **definiciones** de costo. Por ejemplo, se podría usar otro **término** para denotar los costos de embarque si **hubiera** economías de escala que ocasionaran que el costo de embarcar una unidad **fuera** más pequeño cuando los embarques se volvieran más grandes. Sin embargo, en la mayoría de las situaciones, los costos de embarque no son sensibles al tamaño de la orden; por lo tanto, los costos totales de **embarque** simplemente son iguales al costo de embarque por unidad multiplicado por las unidades ordenadas (y vendidas) **durante** el año. Bajo esta condición, los costos de embarque no se ven influidos por la política de inventarios, y por lo mismo pueden omitirse al determinar el nivel óptimo del inventario y el tamaño óptimo de la orden.

### Costos totales del inventario

El costo total de mantenimiento, TCC, tal y como se define en la ecuación 12-2, y el costo total de ordenamiento, TOC, tal y como se define en la ecuación 12-4, pueden combinarse para encontrar los costos totales del inventario, TIC, como se expone a continuación:



$$\begin{aligned}\text{Costos totales del inventario} &= \text{TIC} = \text{TCC} + \text{TOC} \\ &= (C)(P)(A) + F \left( \frac{S}{2A} \right) \quad (12-5)\end{aligned}$$

Al reconocer que el inventario promedio que se mantiene es  $A = Q/2$ , o a la mitad de la cantidad de cada orden,  $Q$ , podemos volver a escribir la ecuación 12-5 de la siguiente manera:



$$\begin{aligned}\text{TIC} &= \text{TCC} + \text{TOC} \\ &= (C)(P) \left( \frac{Q}{2} \right) + (F) \left( \frac{S}{Q} \right) \quad (12-6)\end{aligned}$$

En este caso, observamos que el costo total de mantenimiento es igual al inventario promedio en unidades,  $Q/2$ , multiplicado por el precio por unidad,  $P$ , y por el porcentaje anual del costo de mantenimiento,  $C$ . El costo total de ordenamiento es igual al número de órdenes colocadas por año,  $S/Q$ , multiplicadas por el costo fijo de colocar y de recibir una orden,  $F$ . Usaremos esta ecuación en la siguiente sección para desarrollar la cantidad óptima de la orden del inventario.

### 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Cuáles son las tres categorías de costos del inventario?

¿Cuáles son algunos de los costos específicos del mantenimiento del inventario?

¿Cuáles son algunos de los costos de ordenamiento del inventario?

Explíquese con palabras lo que realmente hace la ecuación 12-6.

## EL MODELO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE LA ORDEN (EOQ)

Los inventarios son obviamente necesarios, pero es igualmente obvio que la rentabilidad de una empresa se verá afectada cuando tiene una cantidad

excesiva o deficiente de inventarios. **¿Cómo** podemos determinar el tamaño **óptimo** del **inventario**? Un enfoque que se usa comúnmente se basa en el modelo de la cantidad económica de la orden (**EOQ**), el cual se describe a continuación.

### ***Derivación del modelo de la cantidad económica de la orden (EOQ)***

La figura 12-1 ilustra la premisa básica sobre la cual se construye el modelo EOQ, a saber: que algunos costos aumentan conforme el inventario se vuelve más grande mientras que otros costos disminuyen, y existe un tamaño óptimo de la orden (y un inventario promedio asociado) el cual minimiza los costos totales del inventario. Primero, como se hizo notar anteriormente, la inversión promedio en inventarios depende de la frecuencia con la cual se coloquen las órdenes y del tamaño de cada orden —**si** se ordena diariamente, el inventario promedio será mucho más pequeño que si ordenamos una vez al año—. Además, tal y como lo muestra la figura 12-1, los costos de mantenimiento de la empresa aumentan cuando las órdenes se vuelven más grandes: la solicitud de órdenes más **grandes** significa la existencia de un inventario promedio más cuantioso, por lo tanto los costos de almacenamiento, los intereses sobre los fondos invertidos en el inventario, los seguros y los costos por desuso también aumentarán. Sin embargo, los costos de ordenamiento disminuyen cuando las órdenes del inventario se vuelven más grandes. El costo de la colocación de la orden, los costos de arranque de producción de los proveedores y los costos del manejo de las órdenes disminuirán si se ordena de manera infrecuente y en consecuencia se mantienen cantidades más grandes.

Si las curvas de costos de mantenimiento y de ordenamiento de la figura 12-1 se suman, la suma representará los costos totales del inventario, TIC. El punto en que el TIC se minimiza representa la **cantidad económica de la orden (EOQ)** y ésta, a su vez, determina el nivel óptimo del inventario **promedio**.

La EOQ se encuentra diferenciando la ecuación 12-6 con respecto a la cantidad de ordenamiento,  $Q$ , y estableciendo la derivada como igual a cero:

#### **cantidad económica de la orden (EOQ)**

La cantidad de inventario óptima, o de costo mínimo, que debería ordenarse.



$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)S}{(C)(P)}} \quad (12-7)$$

En este caso,

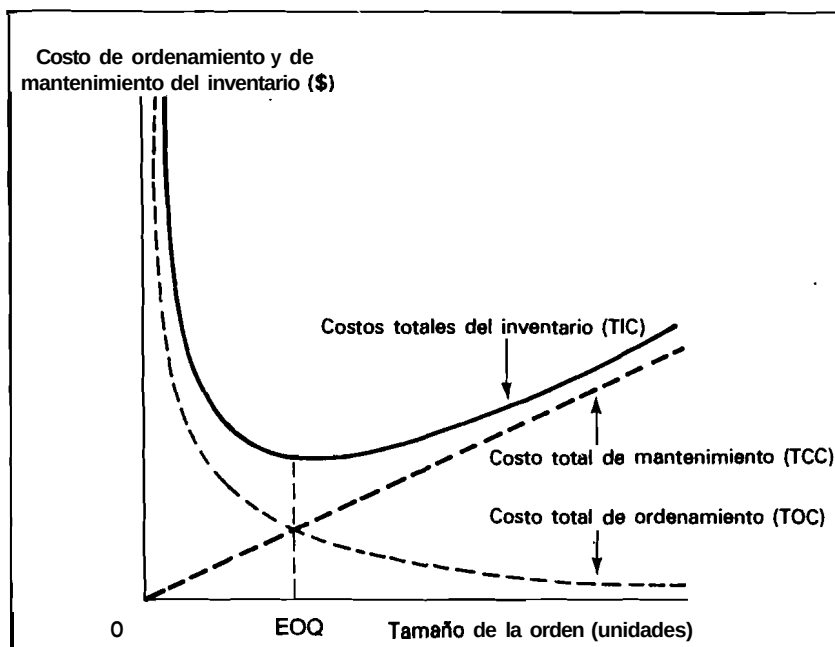
EOQ = cantidad económica de la orden, o a la cantidad óptima que deberá ordenarse cada vez que se coloque una orden.

F = costos fijos de colocar y recibir una orden.

S = ventas anuales en unidades.

C = **costos** anuales de mantenimiento expresados como un porcentaje del valor promedio del inventario.

Figura 12-1 I Determinación de la cantidad óptima de la orden



P = precio de compra que la empresa deberá liquidar por cada unidad del inventario.

### modelo EOQ

Una fórmula para determinar la cantidad de la orden que minimizará los costos totales del inventario:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)(S)}{(C)(P)}}$$

La ecuación 12-7 es el modelo **EOQ**.<sup>3</sup> Los supuestos del modelo, los cuales se relajarán brevemente, incluyen los siguientes conceptos: **1)** las ventas pueden ser pronosticadas perfectamente, **2)** las ventas se distribuyen uniformemente a través de todo el año y **3)** los órdenes se reciben en el momento en que se **esperan**.

### Ilustración del modelo EOQ

Para ilustrar el modelo EOQ considérense los siguientes datos proporcionados por Cotton **Tops Inc.**, un distribuidor de playeras diseñadas a la medida que abastece a las concesionarias de **Daisy World**:

S = ventas anuales = **26 000** playeras por año.

C = costo porcentual de mantenimiento = **25%** del valor del inventario.

<sup>3</sup> El modelo de la EOQ también puede escribirse como

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)(S)}{C^*}}$$

donde C\* es el costo anual de mantenimiento por unidad expresado en dólares

P = precio de compra por playera = \$4.92 por playera. (Las playeras se venden en \$9, pero esto es irrelevante para los propósitos que **perseguiamos** aquí.)

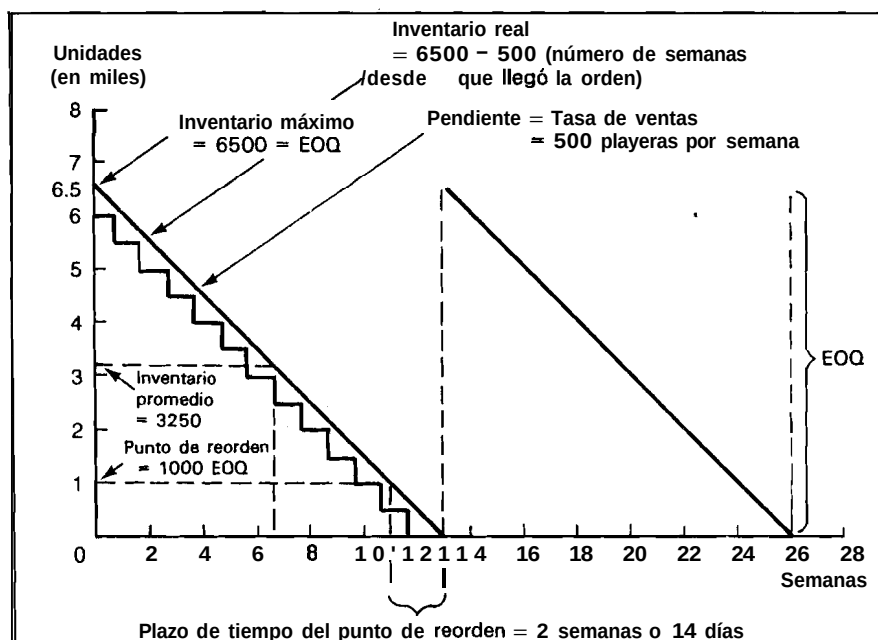
F = costo fijo por orden = \$1000. Cotton Tops diseña y distribuye las playeras, **pero** la producción real es llevada a cabo por otra compañía. La mayor parte de este costo de \$1000 está dado por el costo de la mano de obra necesaria para arrancar el equipo de producción, la cual el productor factura en forma separada de los costos de \$4.92 por playera.

Al sustituir estos datos en la ecuación 12-7, encontramos una EOQ de 6500 unidades:

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2(F)(S)}{(C)(P)}} = \sqrt{\frac{(2)(\$1\,000)(26\,000)}{(0.25)(\$4.92)}} \\ &= \sqrt{42\,276\,423} \approx 6500 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Con una EOQ de 6500 playeras y un consumo anual de 26 000 playeras, Cotton Tops colocará  $26\,000/6500 = 4$  órdenes por año. Obsérvese que el nivel promedio del inventario depende directamente de la EOQ. Esta relación se ilustra gráficamente en la figura 12-2, donde observamos que el inventario promedio es igual a  $\text{EOQ}/2$ . Inmediatamente después de que se reciba una orden, en el almacén habrá 6500 playeras. La tasa de consumo, o tasa de ventas, es de 500 playeras por semana ( $26\,000/52$  semanas); por lo tanto, los **inventarios**

Figura 12-2 | Posición del inventario sin margen & seguridad



rios se agotan con base en dicha cantidad cada semana. De tal forma, el número real de unidades mantenidas en el inventario variará de 6500 playeras justo después de que se reciba una orden hasta cero inmediatamente antes de que llegue una nueva orden. Con un saldo inicial de 6500, un saldo final de cero y una tasa uniforme de ventas, el inventario **arrojará** un promedio igual a la mitad de la EOQ, o 3250 playeras, durante el año. A un costo de \$4.92 por unidad, la inversión promedio en inventarios será de  $(3250)(\$4.92) \approx \$16\,000$ . Si los inventarios son financiados a través de préstamos bancarios, el préstamo variará desde un nivel máximo de \$32 000 hasta un nivel mínimo de \$0, pero el monto promedio pendiente de pago en el curso de un año será de \$16 000.

Obsérvese que la EOQ, y por lo tanto los niveles promedio del inventario, aumentan con la raíz cuadrada de las ventas. Por lo tanto, un incremento dado en ventas dará como resultado un aumento menos que proporcional en el inventario, y por consiguiente la razón **inventario/ventas** tenderá a disminuir a medida que crezca la empresa. Por ejemplo, la EOQ de Cotton Tops es de 6500 playeras a un nivel anual de ventas de 26 000, y el inventario promedio es de 3250 playeras, o \$16 000. Sin embargo, si las ventas fueran a aumentar en un 100%, a 52 000 playeras por año, la EOQ aumentaría a sólo 9195 playeras, o en un 41%, y el inventario promedio aumentaría en este **mismo** porcentaje. Esto indica que existen economías de escala al mantener **inventarios**.<sup>4</sup>

Finalmente, obsérvense los costos totales del inventario de Cotton Tops para el año citado, suponiendo que la EOQ se ordena cada vez. Usando la ecuación 12-6, encontramos que el costo total del inventario es de \$8000:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \text{TCC} + \text{TOC} \\ &= (C)(P)\left(\frac{Q}{2}\right) + (F)\left(\frac{S}{Q}\right) \\ &= 0.25(\$4.92)\left(\frac{6500}{2}\right) + (\$1000)\left(\frac{26\,000}{6500}\right) \\ &\approx \$4000 + \$4000 = \$8000 \end{aligned}$$

Obsérvense los siguientes dos puntos: 1) el costo total del inventario representa el total de los costos de mantenimiento y de los costos de ordenamiento, pero esta cantidad no incluye los  $26\,000(\$4.92) = \$127\,920$  del costo anual de compra del inventario mismo. 2) Tal y como lo observamos en la figura 12-1 y en los números que se acaban de presentar más arriba, en la EOQ, el costo total de mantenimiento (TCC) es igual al costo total de ordenamiento (TOC). Esta propiedad no es única para nuestra ilustración de Cotton Tops, sino que siempre se mantiene.

<sup>4</sup> Sin embargo, obsérvese que estas economías de escala se relacionan con cada artículo en particular, no con toda la empresa. Por lo tanto, un distribuidor de gran tamaño que tuviera \$500 millones de ventas podría tener una razón más alta de inventario/ventas que un distribuidor mucho más pequeño siempre y cuando la empresa pequeña tuviera tan sólo unos cuantos artículos con un alto volumen de ventas mientras que la empresa grande distribuyera una gran cantidad de artículos con un bajo volumen de ventas.

### Forma de determinar el punto de reorden

**punto de reorden**  
El nivel de inventario al cual debería colocarse una orden.

Si se requiere un plazo de 2 semanas para la producción y para el embarque, ¿cuál será el **punto de reorden** de Cotton Tops, o el nivel de inventario al cual debería colocarse una orden? La empresa vende  $26\,000/52 = 500$  playeras por semana. Por lo tanto, si ocurre un intervalo de tiempo de 2 semanas entre la orden y la entrega, Cotton Tops deberá colocar la orden cuando haya 1000 playeras disponibles:



$$\text{Punto de reorden} = \text{Plazo de tiempo en semanas} \times \text{Consumo semanal} \quad (12-8)$$

$$= 2 \times 500 = 1000$$

Al final del periodo de producción y de embarque de 2 semanas, el saldo del inventario disminuirá a cero - pero justamente en ese momento llegará la orden de nuevas playeras.

### Mercancía en tránsito

**mercancía en tránsito**  
Bienes que han sido ordenados pero que aún no se han recibido.

Si debe colocarse una nueva orden antes de que se reciba la orden anterior, se acumulará un inventario de **mercancía en tránsito**. La mercancía en tránsito consiste en aquellos bienes que han sido ordenados pero que aún no se han recibido. Se creará un inventario de mercancía en tránsito si el plazo normal de la entrega es más prolongado que el plazo de tiempo que transcurre entre las órdenes. Esto complica un tanto las cosas, pero la solución más sencilla para dicho problema consiste en deducir la mercancía en tránsito cuando se calcule el punto de **reorden**. En otras palabras, el punto de **reorden** se calcula de la siguiente manera:



$$\text{Punto de reorden} = \text{plazo de tiempo} \times \text{consumo semanal} - \text{Mercancía en tránsito} \quad (12-9)$$

La mercancía en tránsito no constituye un aspecto de importancia para Cotton Tops porque la empresa ordena  $26\,000/6500 = 4$  veces al año, o una vez cada 13 semanas, y el plazo de la entrega es de 2 semanas. Sin embargo, supóngase que Cotton Tops ordenara 1000 playeras cada 2 semanas y que el **plazo** de la entrega fuera de 3 semanas. Por lo tanto, siempre que se colocara una orden, otra de 1000 playeras se encontraría en tránsito. En consecuencia, el punto de **reorden** de Cotton Tops sería de:

$$\begin{aligned} \text{Punto de reorden} &= (3 \times 500) - 1000 \\ &= 1500 - 1000 \\ &= 500 \end{aligned}$$



## ? Preguntas de autoevaluación

¿Cuál es el propósito del modelo de la EOQ?

¿Cuál es la relación que existe entre el costo total de mantenimiento y el costo total de ordenamiento en la EOQ?

¿Qué supuestos son inherentes al modelo de la EOQ tal y como se expuso aquí?

## EXTENSIONES DEL MODELO EOQ

---

El modelo básico de la EOQ se derivó bajo varios supuestos restrictivos. En esta sección relajamos algunos de estos supuestos y, en el proceso de desarrollo, ampliamos el modelo para hacerlo más útil.

### *El concepto de inventarios de seguridad*

Si Cotton Tops supiera con certeza que tanto el plazo de la tasa de ventas como el **plazo** de tiempo de la orden nunca variarían, podría operar exactamente tal y como se muestra en la figura 12-2. Sin embargo, debido a que las ventas cambian y a que en realidad existen demoras en la producción y en los embarques, la empresa deberá llevar un inventario adicional, o un **inventario de seguridad**.

El concepto de inventario de seguridad se ilustra en la figura 12-3. Primeramente, nótese que la pendiente de la línea de ventas mide la tasa esperada de ventas. La compañía **espera** vender 500 playeras por semana, pero supongamos que la máxima tasa probable de ventas es igual al doble de esta cantidad, o 1000 unidades por semana. Además, supongamos que Cotton Tops determina el inventario de seguridad en 1000 playeras, por lo tanto inicialmente ordena 7500 de ellas: la EOQ de 6500 más el inventario de seguridad de 1000 unidades. Subsecuentemente, **reordena** la EOQ siempre que el nivel del inventario disminuya a 2000 playeras: el inventario de seguridad de **1000** playeras más las 1000 playeras que se espera que se usen mientras se aguarda la entrega de la orden.

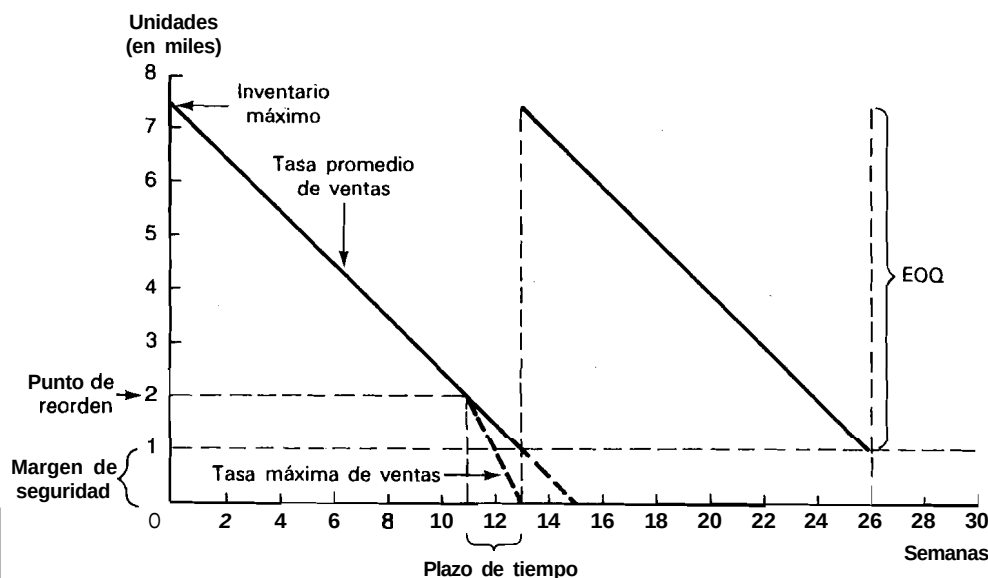
Obsérvese que a lo largo del periodo de entrega de 2 semanas, la compañía podría vender **1000** unidades por semana, o duplicar sus ventas normales esperadas. Esta tasa máxima de ventas queda representada por la línea punteada de mayor pendiente que aparece en la figura 12-3. La condición que hace posible esta mayor tasa máxima de ventas es el inventario de seguridad de 1000 playeras.

El inventario de seguridad también es útil para protegerse contra las demoras en la recepción de las órdenes. El plazo de tiempo esperado es de 2 semanas, pero con un inventario de seguridad de **1000** unidades la compañía podría mantener **las** ventas a la tasa esperada de 500 unidades por semana

### inventarios de seguridad

Inventario adicional que se mantiene para protegerse contra los cambios en las tasas de **ventas** o en las demoras de **producción/embarque**.

Figura 12-3 | Posición del inventario con inventario de seguridad incluido



durante 2 semanas adicionales, en caso de que las demoras en la producción o en el embarque retrasaran una orden.

Sin embargo, el mantener un inventario de seguridad tiene un costo. El inventario promedio es ahora de  $EOQ/2$  más el inventario de seguridad, o  $6500/2 + 1000 = 3250 + 1000 = 4250$  playeras, y el valor del inventario promedio es ahora de  $(4250)(\$4.92) = \$20\,910$ . Este incremento en el inventario promedio provoca un aumento en los costos anuales de mantenimiento del inventario igual a  $(\text{Inventario de seguridad})(P)(C) = 1000(\$4.92)(0.25) = \$1230$ .

El inventario de seguridad óptimo varía de situación en situación pero, en general, **aumenta** 1) con la incertidumbre de los pronósticos de demanda, 2) con los costos (en términos de las ventas perdidas y del crédito mercantil perdido) que resultan de los faltantes de inventarios y 3) con la probabilidad de que ocurran demoras en la recepción de los embarques. El inventario de seguridad óptimo **disminuye** a medida que aumenta el costo de mantenimiento de dicho inventario adicional.

### Descuentos por cantidad

Ahora supóngase que el productor de playeras ofreciera a Cotton Tops un **descuento por cantidad** del 2% sobre los pedidos de gran tamaño. Si el descuento por cantidad se aplicara a órdenes de 5000 o más, entonces Cotton Tops continuaría colocando la orden de la EOQ en 6500 playeras y tomaría el descuento por cantidad. Sin embargo, si el descuento por cantidad requiriera

de órdenes de **10 000** o más, entonces el administrador del inventario de Cotton Tops tendría que comparar los ahorros en el precio de compra que resultarían si la cantidad de su orden aumentara a **10 000** unidades versus los incrementos en los costos totales del inventario ocasionados por la desviación de una EOQ de **6500** unidades.

Primero, considérense los costos totales asociados con la EOQ de Cotton Tops de **6500** playeras. Anteriormente encontramos que los costos totales del inventario eran de **\$8000**:

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= \text{TCC} + \text{TOC} \\ &= (C)(P)\left(\frac{Q}{2}\right) + (F)\left(\frac{S}{Q}\right) \\ &= 0.25(\$4.92)\left(\frac{6500}{2}\right) + (\$1000)\left(\frac{26\,000}{6500}\right) \\ &\approx \$4000 + \$4000 = \$8000\end{aligned}$$

Ahora, ¿cuáles serían los costos totales del inventario si Cotton Tops ordenara **10 000** playeras en lugar de 6500? La respuesta es **\$8625**:

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= 0.25(\$4.82)\left(\frac{10\,000}{2}\right) + (\$1000)\left(\frac{26\,000}{10\,000}\right) \\ &= \$6025 + \$2600 = \$8625\end{aligned}$$

Obsérvese que cuando se toma el descuento, el precio, P, se ve reducido por la cantidad del descuento; el nuevo precio por unidad sería de **0.98(\$4.92) = \$4.82**. Obsérvese también que cuando aumenta la cantidad de la orden, los costos de mantenimiento también aumentan porque la empresa está sosteniendo un inventario promedio más grande, pero los costos de ordenamiento disminuyen porque el número de órdenes por año también disminuye. Si calculáramos los costos **totales** del inventario para una cantidad de la orden igual a **5000**, encontraríamos que los costos de mantenimiento serían inferiores a **\$4000** y que los costos de ordenamiento serían de más de **4000**, pero los costos totales del inventario serían de más de **\$8000** puesto que se mantienen a un mínimo cuando se ordenan **6500** playeras.<sup>5</sup>

De esta forma, los costos del inventario **aumentarían** en **\$8625 - \$8000 = \$625** si Cotton Tops aumentara el tamaño de la orden a **10 000** playeras. **Sin embargo, este incremento en costos debe compararse con los ahorros de Cotton Tops si toma el descuento.** El tomar el descuento ahorraría **0.02(\$4.92) = \$0,0984** por playera. **A** lo largo del año, Cotton Tops ordena **26 000** playeras,

<sup>5</sup> A una cantidad de la orden de 5000 unidades, los costos totales del inventario serían de \$8275:

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= (0.25)(\$4.92)\left(\frac{5000}{2}\right) + (\$1\,000)\left(\frac{26\,000}{5000}\right) \\ &= \$3075 + \$5200 = \$8275\end{aligned}$$

por lo tanto los ahorros anuales serían de  $\$0.0984(26\ 000) \approx \$2558$ . A continuación presentamos un resumen:

|                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| Reducción en el precio de compra = $0.02(\$4.92)(26\ 000)$ | = \$2558        |
| Incremento en el costo total del inventario                | = <u>625</u>    |
| Ahorros netos provenientes de la toma de los descuentos    | = <u>\$1933</u> |

Obviamente, la compañía debería ordenar 10 000 playeras y aprovechar el descuento por cantidad.

### ***Inflación***

Una inflación moderada—**digamos** un 3% al año—podría ignorarse en su mayor parte desde el punto de vista de la administración del inventario, pero las tasas de inflación más altas se deben considerar de manera explícita. Si la tasa de inflación aplicable a los tipos de bienes que almacena la empresa tiende a ser relativamente constante, el problema puede tratarse de una manera bastante sencilla—simplemente dedúzcase la tasa anual esperada de inflación del porcentaje del costo de mantenimiento,  $C$ , en la ecuación 12-7, y úsese esta versión modificada del modelo de la EOQ para establecer un nivel funcional del inventario—. La razón para hacer esta deducción es que la inflación ocasiona que el valor del inventario aumente, cancelando un tanto con ello los efectos de la depreciación y otros factores de los costos de mantenimiento. Puesto que  $C$  tendrá ahora un valor más pequeño, la EOQ calculada y el inventario promedio, aumentarán. Sin embargo, entre más alta sea la tasa de inflación, más altas serán las tasas de interés, y este factor provocará que  $C$  aumente, disminuyendo con ello la magnitud de la EOQ y del inventario promedio.

En síntesis, no existe evidencia de que la inflación aumente o disminuya el volumen óptimo del inventario de las empresas desde un punto de vista agregativo. Sin embargo, la inflación debería considerarse explícitamente, puesto que los saldos óptimos individuales de la empresa aumentarán cuando la tasa de inflación aplicable a sus propios inventarios se encuentre por arriba del promedio (y cuando sea mayor que los efectos de la inflación sobre las tasas de interés) y viceversa.

### ***Demanda estacional***

En el caso de la mayoría de las empresas, no sería realista suponer que la demanda por un artículo del inventario será uniforme a lo largo de todo el año. ¿Qué sucede cuando hay una demanda estacional, tal y como sería el caso de una compañía productora de helados? En este caso, el modelo anual **estándar** de la EOQ obviamente no es apropiado. Sin embargo, el modelo sí proporciona un punto de partida para establecer los parámetros del inventario, los cuales se modifican posteriormente para ajustarse a cada patrón estacional en particular. En tal caso, el procedimiento consiste en dividir el año en aquellas estaciones en las cuales las ventas anualizadas son relativamente constantes,

por ejemplo, el verano, la primavera y el otoño, y el invierno. Así, el modelo de la EOQ puede aplicarse en **forma** separada a cada periodo. Durante las transiciones que existen entre las estaciones, el inventario se agotará o se cargará con órdenes estacionales especiales.

## ❓ Preguntas de autoevaluación

¿Por qué son necesarios los inventarios de seguridad?

¿Cómo decidiría usted si debería aceptar o no una oferta de descuento por cantidad de un proveedor?

¿Qué impacto tiene la inflación sobre la EOQ?

¿Cómo podría usarse el modelo de la EOQ cuando una compañía tuviera que hacer frente a las fluctuaciones de una demanda estacional?

## SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS

---

**método de la línea roja**  
Un procedimiento de control de inventarios en el cual se dibuja una **línea roja** alrededor de la parte interior de una gaveta donde se almacena el inventario para indicar el nivel del punto de **reorden**.

**método de dos gavetas**  
Un procedimiento de control de inventados en el cual se coloca una orden cuando una de dos gavetas donde se almacena el inventario se encuentra vacía.

**sistemas computarizados de control de inventarios**  
Un sistema de control de inventados en el cual se usa una computadora para determinar los puntos de **reorden** y para ajustar los saldos del inventario.

El modelo de la EOQ, junto con el análisis de los inventarios de seguridad, puede usarse para establecer el nivel adecuado del inventario, pero la administración de los inventarios también implica el establecimiento de un **sistema de control de inventarios**. Los sistemas de control de inventarios incluyen métodos que van desde los muy sencillos hasta los extremadamente complejos, dependiendo del tamaño de la empresa y de la naturaleza de sus inventarios. Por ejemplo, un procedimiento de control muy sencillo es el **método de línea roja** —los artículos del inventario se almacenan en una gaveta, se dibuja una línea roja alrededor de la parte interior de la gaveta justamente en el nivel del punto de **reorden**, y el empleado del almacén coloca una orden cuando aparece la línea roja—. El **método de dos gavetas** implica que los artículos del inventario se almacenan en dos gavetas. Cuando la gaveta que se usa para el abasto se encuentra vacía, se coloca una orden y las requisiciones de inventarios se abastecen a partir de la segunda gaveta. Estos procedimientos funcionan muy bien en el caso de piezas como los pernos de los procesos de manufactura o en el caso de un gran número de artículos que circulan en el comercio al menudeo.

### Sistemas computarizados

Las compañías más grandes utilizan **sistemas computarizados de control de inventarios**. La computadora empieza con un conteo del inventario en su memoria. A medida que se hacen retiros, éstos son registrados por la computadora, y a continuación se revisa el saldo del inventario. Cuando se **alcanza** el punto de **reorden**, la computadora coloca automáticamente una orden, y cuando la orden se recibe, se incrementa el saldo registrado. Los menudistas tales como Wal-Mart han llevado muy lejos este sistema —cada artículo tiene

un código de barras, y cuando un artículo sale del almacén, su código es leído, se envía una señal a la computadora y el saldo del inventario se ajusta al mismo tiempo que se alimenta el precio en la cinta de registro de efectivo—. Cuando el saldo disminuye hasta el punto de **reorden**, se coloca una orden. Dicha orden es colocada directamente desde las computadoras de Wal-Mart hasta las de sus proveedores.

Un buen sistema de control de inventarios es dinámico, no estático. Una compañía como IBM o General Motors (**GM**) almacena cientos de miles de artículos diferentes. Las ventas (o el consumo) de sus numerosos artículos puede aumentar o disminuir en una forma totalmente separada o distinta a la de los aumentos o disminuciones en las ventas corporativas generales. A medida que la tasa de consumo de los artículos individuales empieza a aumentar o a disminuir, el administrador del inventario debe ajustar su saldo para evitar el incurrir en faltantes de mercancía o el acumular artículos obsoletos. Si el cambio en la tasa de consumo parece ser permanente, entonces la EOQ deberá volverse a calcular, el nivel del inventario de seguridad deberá **reconsiderarse**, y el modelo computacional que se use para el proceso de control deberá volverse a programar.

### *Sistemas de tiempo exacto*

#### **sistema de tiempo exacto**

Un sistema de control de inventarios en el cual un productor coordina la manufactura con los proveedores de forma tal que la materia prima o las partes componentes **lleguen justamente** a medida que se necesitan en el proceso de producción.

Un enfoque relativamente nuevo para el control del inventario es el que se conoce como sistema **de tiempo exacto**. Éste fue desarrollado por las empresas japonesas y está obteniendo gran popularidad a través de todo el mundo. Toyota proporciona un buen ejemplo del sistema de tiempo exacto. Ocho de las diez fábricas de Toyota, junto con la mayoría de sus proveedores, se aglomeran en el distrito rural que rodea a la ciudad de Toyota. La entrega de los componentes se encuentra vinculada a la velocidad de procesamiento de las líneas de ensamble, y las partes generalmente se entregan apenas unas cuantas horas antes de que vayan a usarse. El sistema de tiempo exacto reduce la necesidad de que Toyota y otros productores mantengan inventarios de gran tamaño, pero requiere de una gran cantidad de coordinación entre el productor y sus proveedores, tanto en lo que se refiere a la época de entrega de las órdenes como a la calidad de las partes.

No es sorprendente, pues, que los productores de automóviles de los Estados Unidos estuvieran entre las primeras empresas nacionales que se desplazaron hacia los sistemas de tiempo exacto. Ford ha estado **reestructurando** su sistema de producción con la meta de incrementar su rotación de inventarios desde 20 veces al año hasta 30 o 40 veces. Desde luego, los sistemas de tiempo exacto ejercen considerables presiones sobre los proveedores. Anteriormente, GM mantenía un suministro **durante 10** días de asientos y otras partes hechas por Lear Siegler; actualmente, GM envía órdenes a intervalos de **4** a 8 horas y espera un embarque inmediato. Un vocero de Lear Siegler **afirmó** lo siguiente: "No podemos darnos el lujo de sentarnos y ver cómo suceden las cosas". Por lo tanto, Lear Siegler ha tenido que ser mucho más exigente con sus propios proveedores.

Los sistemas de tiempo exacto también están siendo adoptados por las empresas de tamaño pequeño. De hecho, algunos expertos del área de producción afirman que las compañías pequeñas se encuentran mejor **posicionadas** que las empresas grandes en lo que se refiere al uso de métodos de tiempo exacto, principalmente porque en las empresas de tamaño pequeño es más fácil redefinir las funciones de los puestos y educar a la gente. Un ejemplo de una empresa de tamaño pequeño está dado por la Fireplace Manufacturen Inc., un productor de chimeneas prefabricadas. En fechas recientes, la compañía estuvo teniendo problemas de flujo de efectivo, y estuvo manteniendo **\$1.1 millones** en inventarios para dar apoyo a un nivel de ventas anuales de aproximadamente **\$8 millones**. La compañía usó los métodos de tiempo exacto para recortar sus inventarios de materia prima y de producción en proceso a \$750 000, liberando \$350 000 de efectivo, aun cuando las ventas se duplicaran.

Se ha argumentado que los controles de inventarios de tiempo exacto en realidad no incrementan la eficiencia económica en general, ya que meramente cambian los costos de las adquisiciones a otras empresas que se encuentran por arriba de la cadena de abastos. Sin embargo, este enfoque es probablemente incorrecto —la estrecha coordinación que se ha requerido entre las partes ha conducido a una reducción general de los inventarios a través de todo el sistema de distribución-producción, y por lo tanto a un mejoramiento general de la eficiencia económica. Este punto ha sido puesto en relieve por compañías tales como **Wal-Mart** y Toyota, y ha sido apoyado por las estadísticas económicas, las cuales indican que los inventarios, como un porcentaje de las ventas, han estado disminuyendo desde que empezó el uso de los procedimientos de tiempo exacto.

### ***Adquisiciones externas***

↗  
adquisiciones externas  
La práctica de comprar  
componentes en lugar de

Otro importante desarrollo relacionado con los inventarios está dado por la práctica conocida como **adquisiciones externas**, la cual consiste en comprar los componentes en lugar de producirlos internamente. Así, si GM estuviera de acuerdo en comprar radiadores, ejes y otras partes a sus proveedores en lugar de fabricarlas por sí misma, estaría incrementando sus adquisiciones externas. Las adquisiciones externas se combinan frecuentemente con los sistemas de tiempo exacto para reducir los niveles de inventarios. Sin embargo, es probable que la principal razón para adoptar las adquisiciones externas no tenga nada que ver con la política de inventarios —una compañía burocrática y sindicalizada tal como GM frecuentemente puede comprar las **partes** a un proveedor más pequeño y no sindicalizado y a un costo más bajo que si los fabricara ella misma.

### ***Relación existente entre la programación de la producción y los niveles del inventario***

Un punto final relacionado con los niveles del inventario es la **relación que existe entre la programación de la producción y los niveles del inventario**.

Una empresa que produce tarjetas de navidad tendrá ventas altamente **estacionales**. Tal empresa podría llevar a cabo su producción sobre una base uniforme a lo largo de todo el año, o podría permitir que la producción aumentara y disminuyera con las ventas. Si estableciera un programa uniforme de producción, sus inventarios aumentarían agudamente durante los periodos en los que las ventas fueran bajas y disminuirían durante los periodos de ventas pico, pero el inventario promedio que se mantuviera sería sustancialmente más alto que si la producción aumentara o disminuyera con las ventas.

**Todas** nuestras exposiciones acerca de los sistemas de tiempo exacto, de adquisiciones externas y de los programas de producción señalan la necesidad de coordinar la política de **inventarios** con las políticas de manufactura y de adquisiciones. Las compañías tratan de minimizar los costos totales *de producción* y de distribución, y los costos del inventario son tan sólo una parte de **los costos** totales. Sin embargo, son un costo importante, y los administradores financieros deben estar conscientes de los determinantes de los costos de inventarios y de la forma en que pueden ser minimizados.

### ¿ Preguntas de autoevaluación

Descríbame algunos de los sistemas de control de inventarios que se usan en la práctica.

¿En qué consisten los sistemas de tiempo exacto? ¿Cuáles son sus ventajas?

¿En qué consisten las adquisiciones externas?

Descríbase la dependencia que existe entre la programación de la producción y los niveles del inventario.

## FORMA DE CONTROLAR LOS NIVELES DEL INVENTARIO

El modelo de la EOQ puede proporcionar algunos indicios acerca de la cantidad óptima de la orden y de los inventarios promedio para los artículos más importantes de una empresa, pero las tasas de consumo cambian a través del tiempo, y un buen sistema de administración de inventarios debe responder rápidamente a dichos cambios. Un método que se usa para controlar las **EOQs** de los inventarios y sus niveles es el **sistema ABC**. Bajo éste, la empresa analiza cada partida del inventario sobre la base de su costo, la frecuencia de consumo, la seriedad de los faltantes de inventarios, el plazo de tiempo del punto de **reorden** y otros criterios más. Los artículos que son costosos, **que** se usan frecuentemente, que ocasionan serias consecuencias cuando ocurre un **faltante** de inventario y que implican plazos de tiempo prolongados para el punto de **reorden** se ponen en la categoría A; artículos con menor importancia se colocan en la categoría B y los artículos menos importantes de todos se catalogan en la categoría C. La administración revisa con frecuencia las tasas

### sistema ABC

Un sistema usado para catalogar los artículos del inventario que permite asegurarse de que los más importantes se revisen con la mayor frecuencia.



de consumo de los artículos A, sus posiciones del inventario y sus plazos de entrega —mensualmente por ejemplo—y ajusta la **EOQ** y los puntos de **reorden** a medida que ello es necesario. Los artículos de la categoría B se revisan y se ajustan con menos frecuencia -por ejemplo, cada trimestre—y los artículos C se revisan aun con menos frecuencia, tal vez anualmente. De tal forma, los recursos para la administración de los inventarios se deben concentrar en aquellas áreas en las que produzcan el mayor beneficio.

Los cambios mayores en el inventario también deberían evaluarse usando el modelo de pronóstico de la empresa y su presupuesto de efectivo. Por ejemplo, los incrementos en inventarios, si no van acompañados de incrementos en las ventas, tenderían a disminuir la rentabilidad y a incrementar la necesidad de contar con un financiamiento adicional. Además, los desembolsos de efectivo necesarios para cubrir los inventarios adicionales tenderían a incrementar los flujos de salida de efectivo tal y como se reportan en el presupuesto de efectivo de la empresa. Una administración eficiente del inventario dará como resultado niveles relativamente bajos de inventarios, cancelaciones relativamente pequeñas de inventarios obsoletos o deteriorados, y un nivel también bajo de paros laborales o de ventas perdidas debido a la existencia de faltantes de inventarios. Todo esto, a su vez, contribuirá a una alta rotación de los activos totales, a un alto margen de utilidad, a un alto rendimiento sobre el capital contable y a un alto precio de las acciones.

### ❓ *Pregunta de autoevaluación*

Explíquense las principales características del sistema ABC para la administración de inventarios.

### RESUMEN

---

Este capítulo se encargó de exponer la administración de los inventarios. Los principales conceptos que se cubrieron se describen más abajo.

- **La administración del inventario** implica la determinación de la cantidad de inventario que se deberá mantener, la fecha en que se deberán colocar las órdenes y la cantidad de unidades que se deberá ordenar cada vez.
- El **inventario** puede agruparse en tres categorías: 1) materia prima, 2) producción en proceso y 3) artículos terminados.
- Los **costos del inventario** pueden dividirse en tres tipos: costos de mantenimiento, costos de ordenamiento y costos por incurrir en **faltantes** de inventario. En general, los costos de mantenimiento aumentan a medida que aumenta el nivel del inventario, pero los costos de ordenamiento y de faltantes de inventarios disminuyen cuando el nivel del inventario se vuelve más grande.

- El **costo total de mantenimiento (TCC)** es igual al costo porcentual del mantenimiento del inventario (C) multiplicado por el precio de compra por unidad del inventario (P) y por el número promedio de unidades que se mantengan (A):  $TCC = (C)(P)(A)$ .
- El **costo total de ordenamiento (TOC)** es igual al costo fijo de la colocación de una orden (F) multiplicado por el número de órdenes colocadas por año O :  $TOC = O \cdot F$ .
- Los **costos totales del inventario (TIC)** son iguales a los costos de mantenimiento más los costos de ordenamiento:  $TIC = TCC + TOC$ .
- El **modelo de la cantidad económica de la orden (EOQ)** consiste en una fórmula que se utiliza para determinar la cantidad de la orden que minimizará los costos totales del inventario:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)(S)}{(C)(P)}}$$

- Aquí F es el costo fijo por orden, S son las ventas anuales en unidades, C es el costo porcentual del mantenimiento del inventario y P es el precio de compra por unidad.
- El **punto de reorden** es el nivel del inventario al cual deberán ordenarse los nuevos artículos.
- Los **inventarios de seguridad** se mantienen principalmente con la finalidad de evitar faltantes en el almacén 1) cuando aumenta la demanda o 2) cuando surgen demoras en la entrega. El costo de mantener inventario de seguridad es igual al costo porcentual del mantenimiento de los inventarios multiplicado por el precio de compra por unidad y por el número de unidades que se mantengan como inventario de seguridad. Estos costos deben separarse de los que se usan en el modelo de la EOQ.
- Las empresas usan sistemas de control de inventarios tales como el **método de la línea roja** y el **método de dos gavetas**, así como **sistemas computarizados de control de inventarios**, para mantener un control de los niveles reales del inventario y para asegurarse de que éstos se ajusten a medida que cambien los niveles de ventas. Los **sistemas de tiempo exacto (JIT)** también se usan para mantener a un nivel bajo los costos del inventario y, simultáneamente, para mejorar el proceso de producción. El **sistema ABC** cataloga los artículos del inventario para asegurarse de que los más importantes sean revisados con la mayor frecuencia.

## Preguntas

- 12-1 Si una empresa calcula que su inventario Óptimo es de 1000 unidades cuando la tasa general de inflación es del 2%, ¿será verdad que el inventario óptimo (en

unidades) aumentará casi con toda certeza cuando la tasa de inflación ascienda al 10%?

- 12-2 Indíquese mediante un (+), un (-) o un (0) si cada uno de los siguientes eventos probablemente ocasionaría que los inventarios anuales promedio (**la suma** de los inventarios que se mantuvieran al final de cada mes del año divididos entre 12) **aumentaran**, disminuirían o se vieran afectados en una forma indeterminada:

Nuestros proveedores cambian de su sistema de entregas por tren a un sistema de entregas aéreas. \_\_\_\_\_

Con la finalidad de satisfacer las ventas estacionales, cambiamos del sistema de producción de tiempo exacto al sistema de producción uniforme a través de todo el año. (Las ventas alcanzan su nivel máximo en Navidad.) \_\_\_\_\_

Aumenta la competencia en los mercados en los cuales hacemos nuestras ventas. \_\_\_\_\_

La tasa de **inflación** general aumenta. \_\_\_\_\_

Las tasas de interés aumentan; las demás cosas se mantienen constantes. \_\_\_\_\_

- 12-3 Una empresa puede reducir su inversión en **inventarios** haciendo que sus proveedores mantengan inventarios de materia prima y que sus clientes mantengan inventarios de artículos terminados. Explíquense las acciones que podría seguir una empresa para que sus proveedores y clientes mantuvieran **inventarios** más grandes y para que ella misma mantuviera inventarios más pequeños. ¿Cuáles son las limitaciones de tales acciones?

- 12-4 La industria de los juguetes está sujeta a fuertes fluctuaciones de demanda estacional. ¿Qué efecto tendrían tales fluctuaciones sobre las decisiones de inventario de los productores de juguetes y de los menudistas de las jugueteras?

### **Problemas de autoevaluación** (Las soluciones se presentan en el Apéndice B)

#### **PA-1** **Términos clave**

- Costos de mantenimiento; costos de ordenamiento
- Cantidad económica de la orden (**EOQ**); modelo de la EOQ
- Punto de **reorden**; costo de **faltantes** de inventarios; mercancías en tránsito; inventario de seguridad
- Método de la línea roja; método de dos gavetas; sistema computarizado de control de **inventarios**
- Sistema de tiempo exacto; adquisiciones externas; sistema **ABC**

#### **PA-2** **La EOQ y los costos** **totales del inventario**

La Homemade Bread Company compra y posteriormente vende (en forma de pan) 2.6 millones de fanegas de trigo anualmente. El trigo debe ser comprado en múltiplos de 2000 fanegas. Los costos de ordenamiento, los cuales incluyen cargos de

- \$3500 por transportación de granos por elevador, son de \$5000 por orden. Los costos anuales de mantenimiento son del 2% sobre un precio de compra de \$5 por fanega. La compañía mantiene un inventario de seguridad de 200 000 fanegas. El plazo para la entrega es de 6 semanas.
- a. ¿Cuál será la EOQ?
  - b. ¿A qué nivel del inventario debería colocarse una orden para evitar el tener que hacer retiros del inventario de seguridad?
  - c. ¿Cuáles son los costos totales del inventario, incluyendo los costos de mantenimiento del inventario de seguridad?
  - d. El **procesador** de trigo conviene en pagar los cargos de **transportación** por elevador si **Homemade Bread** compra el trigo en cantidades de 650 000 fanegas. ¿Representaría alguna ventaja el que Homemade Bread ordenara bajo esta alternativa?

Problemas

12-1  
Costo del inventario

Computer Suppiies Inc. debe ordenar diskettessuaves a sus proveedores en lotes de cajas de una docena. Dada la siguiente **información** complétese el cuadro que se presenta abajo y **determinése** la cantidad económica de la orden de diskettes suaves para la Computer Suppiies Inc.

Demanda anual: **2600** docenas  
Costo por orden colocada: **\$7.00**  
Costo de mantenimiento: **15%**  
Precio por docena: **\$20**

| Tamaño de la orden<br>(docenas) | 26    | 50    | 100   | 130   | 200   | 2600  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Número de órdenes               | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Inventario promedio             | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Costo de mantenimiento          | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Costo de ordenamiento           | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Costo total                     | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

12-2  
EOQ

Krogh Toys, un *gran* productor de juguetes y de muñecas. **utiliza** grandes cantidades de tela color **carne** en su proceso de **producción** de muñecas. A lo largo de todo el **año**, la empresa consume **1 250 000** yardas cuadradas de este material. Los costos fijos por colocar y por recibir **una** orden son de **\$2000**, lo cual incluye un cargo de arranque de las **instalaciones** de **\$1500** en la fábrica. El precio de la tela es de **\$2.50** por yarda **cuadrada**, y el costo **anual de mantenimiento** de este **artículo** del inventario es igual al 20% del **precio**. **Krogh mantiene** un **inventario de seguridad** de **12 500** **yardas cuadradas**. El proveedor de tela **requiere** de un plazo de **2** semanas desde la colocación de la orden **hasta** su entrega.

- a. ¿Cuál será la EOQ para esta tela?

- b. **¿Cuál** será el valor promedio del inventario en dólares, incluyendo el inventario de **seguridad**?
- c. **¿Cuál** será el costo total por el ordenamiento y por el mantenimiento **del** inventario, incluyendo al inventario de seguridad? (**Supóngase** que éste estuviera disponible al inicio del año.)
- d. Utilizando un año de 52 semanas, **¿a** qué nivel de unidades del inventario debería colocarse una orden? (Nuevamente, **supóngase** que el inventario de seguridad de 12 500 yardas cuadradas estuviera disponible.)

**12-3**  
La **EOQ** y el costo total de ordenamiento

**Supóngase** que se han establecido los siguientes datos de inventarios para la **Thompson Company**:

- 1) **Se** deberán colocar **órdenes** en **múltiplos** de 100 unidades.
- 2) Las ventas anuales son de 338 000 unidades.
- 3) El precio de compra por unidad es de \$6.
- 4) El costo de mantenimiento es igual al 20% del precio de compra de los bienes.
- 5) El costo fijo por orden es de \$48.
- 6) El inventario de seguridad deseado es de 12 000 unidades; este monto estará disponible inicialmente.
- 7) **Se** requiere de dos semanas para la entrega.
  - a. **¿Cuál** será el valor de la EOQ?
  - b. **¿Cuántas** órdenes debería colocar Thompson cada año?
  - c. **¿A** qué nivel del inventario debería colocarse **una** orden? [Una pista: Punto de **reorden** = inventario de seguridad + (**Plazo** de tiempo × Tasa de consumo) – Mercancía en tránsito.]
  - d. Calcúlese el costo total de ordenar y de mantener inventarios cuando la cantidad de la orden es igual a 1) 4000 unidades, 2) 4800 o 3) 6000 unidades. 4) **¿Cuáles** **serán** los costos totales cuando la cantidad de la orden sea igual a la EOQ?

**12-4**  
Cambios en la **EOQ**

**Se** han establecido las siguientes relaciones para los costos de inventarios de la **Dalrymple Corporation**:

- 1) Las ventas anuales son de 560 000 unidades.
- 2) El precio de compra por unidad es de \$1.50.
- 3) El costo de mantenimiento es igual al 15% del precio de compra de los bienes.
- 4) El costo por orden colocada es de \$35.
- 5) El inventario de seguridad deseado es de 10 000 unidades (inicialmente disponibles).
- 6) **Se** requiere de **una** semana para la entrega.
  - a. **¿Cuál** **será** la cantidad económica de la orden? (Redondéese a centenas.) **¿Cuál** **será** el costo total de ordenar y de mantener inventarios en la EOQ?
  - b. **¿Cuál** **será** el número óptimo de órdenes que se deberá colocar?
  - c. **¿A** qué nivel del inventario debería ordenar **Dalrymple**?
  - d. Si las ventas anuales unitarias se duplican, **¿cuál** **será** el porcentaje de incremento en la EOQ? **¿Cuál** **será** la elasticidad de la **EOQ** con respecto a las ventas (cambio porcentual en la **EOQ**/cambio porcentual en las ventas)?
  - e. Si el costo por orden se duplica, **¿cuál** **será** la elasticidad de la EOQ con respecto al costo por orden?
  - f. Si el costo de mantenimiento disminuye en un 50%, **¿cuál** **será** la elasticidad de la EOQ con respecto a **ese** cambio?
  - g. Si el **precio** de **compra** **disminuye** en un 50%, **¿cuál** **será** la elasticidad de la **EOQ** con respecto a **ese** cambio?

## PROBLEMA TIPO EXAMEN

*El problema incluido en esta sección ha sido diseñado en forma tal que pueda usarse como problema de elección múltiple.*

**12-5**  
**Cantidad económica de la orden**

Green Thumb Garden Centers vende **240 000** bolsas de fertilizante para césped anualmente. El inventario óptimo de seguridad es de **1200** bolsas (el cual está disponible en forma inicial). Cada bolsa le cuesta a Green Thumb **\$4**, los costos de mantenimiento del inventario son del **20%** y el costo de colocación de una orden con el proveedor es de **\$25**.

- ¿Cuál será la cantidad económica de la orden?
- ¿Cuál será el inventario máximo de fertilizante?
- ¿Cuál será el inventario promedio de Green Thumb?
- ¿Con qué frecuencia deberá ordenar la compañía?

## PROBLEMA DE INTEGRACIÓN

**12-6**  
**Modelo de la EOQ**

Dan Edwards, vicepresidente financiero de Shield Chemicals Corporation, fue llamado por el presidente de la compañía para que revisara la posición del inventario de la empresa. El presidente considera que los inventarios pueden ser demasiado altos como resultado de la tendencia del gerente de producción hacia la adopción de corridas de producción de gran tamaño. Edwards ha decidido examinar la situación para un producto clave: recipientes de **100** libras de insecticida para uso general. La producción de cada recipiente cuesta **\$320**, pero existe un costo de arranque de **\$10000** para cada corrida de producción. Las ventas anuales del producto son de **25 000** recipientes, y el costo anual de mantenimiento es del **20%** del valor del inventario. La compañía ha estado produciendo **5000** recipientes por corrida y ha adoptado la política de ejecutar otra **corrida** de producción cuando el inventario disponible disminuye a **2000** recipientes. Las ventas son uniformes a lo largo de todo el año.

- Edwards considera que se debería usar el modelo de la EOQ para poder determinar la situación óptima del inventario correspondiente a este producto. ¿Cuál es la fórmula de la EOQ, y cuáles son los supuestos básicos que dan fundamento a este modelo?
- ¿Cuál es la fórmula que se utiliza para calcular los costos totales del inventario?
- ¿Cuál será la EOQ para el recipiente de insecticida de **100** libras? ¿Cuáles serían los costos totales del inventario para este producto si se optara por producir la EOQ?
- ¿Cuál será el costo adicional de Shield si produce **2000** recipientes por corrida en lugar de la cantidad correspondiente a la EOQ? ¿Cuál será dicho costo si produce **3500** recipientes por corrida de producción?
- Supóngase que se requieren **2** semanas para que Shield arranque la producción, para que fabrique y pruebe el insecticida y para que lo empaque antes de que el producto esté **listo** para venderse. Suponiendo que existen condiciones de certeza en cuanto al plazo de producción y al consumo, ¿a qué nivel de inventario debería Shield empezar la producción?  
(Supóngase un año de **52** semanas, y supóngase que Shield produce el monto de la cantidad correspondiente a la EOQ.)
- Como es natural, existe incertidumbre en cuanto a la tasa de consumo de Shield, así como en cuanto al plazo de tiempo del proceso de producción, por lo tanto

la compañía deberá mantener un inventario de seguridad para evitar el incurrir en faltantes de los recipientes de insecticida de 100 libras y perder ventas. Si se mantiene un inventario de seguridad de 500 recipientes, **¿qué efecto tendría esto sobre los costos totales del inventario? ¿A qué nivel de inventario tendrá que hacer la empresa otra comda de producción? ¿Qué protección proporcionará el inventario de seguridad si aumenta el consumo o si la producción se demora?**

- g. Ahora supóngase que si Shield produjera cantidades de 3500 o más recipientes por comda, su costo de producción de \$320 por recipiente podría reducirse en un 1%. **¿Debería hacer esto la compañía? ¿Por qué sí o por qué no?**
- h. En el caso de la mayoría de los productos de Shield, el consumo del inventario no es uniforme a través de todo el año sino que, más bien, sigue algún patrón estacional. **¿Podría usarse el modelo de la EOQ en esta situación? En caso de ser así, ¿cómo?**
- i. **¿Cómo afectarían los siguientes factores al uso del modelo de la EOQ?**
  - 1) El uso de los procedimientos de "tiempo exacto" (JIT).
  - 2) El uso de fletes aéreos para las entregas.
  - 3) La adopción de sistemas computarizados para el control de inventarios.
  - 4) El uso de diseños flexibles en la planta para reducir los costos de arranque y para hacer más factibles las comdas de producción de tamaño pequeño.

#### UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE COMPUTADORAS

***Resuélvase el problema que se presenta en esta sección sólo si se está usando el disquete para resolución de problemas con computadora.***

#### 12-7 La EOQ y los costos totales del inventario

Úse el modelo del archivo C12 para resolver este problema.

- a. Remítase nuevamente al problema 12-2. **Supóngase** que la planta ofrece disminuir los costos fijos a \$750 si Krogh aumenta el tamaño de la orden desde 100 000 (tal y como se encontró en la parte a del problema 12-2) a 183 500 yardas cuadradas. **¿Tendría alguna ventaja el que Krogh ordenara bajo esta alternativa?**
- b. Ahora supóngase que la planta ofrece disminuir el costo fijo a \$1250 si Krogh ordena 140 000 yardas cada vez. **¿Debería aceptar Krogh esta alternativa?**

## Financiamiento a corto plazo

### UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

*A principios de 1992, la revista Fortune informó que los Estados Unidos se encontraban en medio de la peor escasez de crédito observada desde la Segunda Guerra Mundial. Los préstamos a negocios en los libros de los bancos de los Estados Unidos se habían reducido en un 8% respecto al nivel del año anterior, y en ciertos estados la disminución fue aún peor —por ejemplo, New Hampshire había mostrado una reducción del 43% y Connecticut, Washington, D.C. y Massachusetts tuvieron disminuciones del 20% o más.*

*Una parte de dicha disminución podría explicarse por el decremento que se observó en la demanda de los préstamos, lo cual es típico de las recesiones, principalmente como resultado de que los negocios necesitan menos dinero para financiar la expansión. Sin embargo, la principal razón para la contracción del crédito fue que un gran número de bancos se encontraba en problemas —124 bancos quebraron en 1991, y se espera que el doble de ese número quiebre en 1992. En consecuencia, los legisladores del sector bancario estaban poniendo mucho énfasis a la solidez de las carteras bancarias, hasta el punto en que los banqueros pensaron que la mejor forma de evitar problemas consistía en evitar el riesgo. Los bancos, que estaban reduciendo su personal para reducir los gastos y reconstruir su capital a efecto de cumplir con las exigencias de las normas internacionales, no estaban dispuestos a asumir más riesgos haciendo préstamos que requerían que se añadiesen aún más reservas.*

*Ben Bernanke de la Universidad de Princeton y Cara Lown del Banco de la Reserva Federal de Nueva York argumentaron que la disminución en los préstamos había sido provocada por un agudo decremento en la demanda general de crédito, pero mencionaron que un faltante de capital bancario había limitado la capacidad de los bancos para hacer préstamos. Frank Cahouet, director ejecutivo del Mellon Bank, añadió que una gran parte de la disminución había provenido de una "escasez invisible de crédito" inducida por los bancos: los prestatarios*



no estaban solicitando préstamos porque sabían que serían rechazados, y no estaban usando sus líneas de crédito porque sabían que sus banqueros las objetarían. En otras palabras, los banqueros estaban enviando señales de precaución y, como resultado, los prestatarios potenciales estaban reduciendo sus gastos de capital, no estaban contratando personal, y estaban difiriendo sus planes de expansión.

¿Cómo afecta a la economía la existencia de normas bancarias de préstamos más exigentes para la concesión de préstamos? Primero, los efectos no están distribuidos equitativamente. Las compañías más fuertes no tienen problemas para obtener créditos, pero las compañías más pequeñas que se encuentran en el extremo más bajo del rango de crédito aceptable se encuentran severamente restringidas y son examinadas de una manera extremadamente cuidadosa. Dada la importancia actual de la condición financiera de un banco, es posible que dos prestatarios que se encuentren en la misma ciudad y en situaciones financieras similares, se enfrenten a prospectos de préstamo totalmente distintos dependiendo de la condición de sus bancos. Finalmente, ningún negocio se ve más afectado por la escasez de crédito que aquellos que se ocupan del desarrollo de los bienes raíces —los préstamos comerciales sobre bienes raíces disminuyeron en casi un 18% durante 1991, más del doble de la disminución observada en cualquier otra categoría.

Aunque las compañías les estaban solicitando a los bancos que les dieran una oportunidad, los bancos estaban solicitando lo mismo a los legisladores, y el secretario de la Tesorería, Nicholas Brady, se estaba apoyando en los legisladores para relajar el dinero y para permitir que fluyera. Allan Greenspan y la Reserva Federal estaban haciendo su parte, y estaban disminuyendo la tasa de descuento al nivel más bajo observado en los últimos 27 años. Bajo circunstancias normales, la adopción de tasas de interés más bajas haría dignos de crédito aun a los negocios marginales. Sin embargo, nos encontrábamos en la parte media de un círculo vicioso: los préstamos malos estaban volviendo reacios a los banqueros hacia la concesión de financiamientos y ello, a su vez, estaba disminuyendo la recuperación, lo cual estaba convirtiendo a aquellos prestatarios que alguna vez habían sido atractivos en riesgos de crédito de dudosa aceptación.

A medida que se lea este capítulo, piénsese en lo que le sucederá a las compañías que usen diferentes fuentes de financiamiento a corto plazo bajo distintas economías de escala. Como usted lo descubrirá muy pronto, los costos y la disponibilidad pueden variar ampliamente y dichas manifestaciones pueden observarse a través del tiempo y a través de distintas fuentes alternativas.

Fuente: "Victims of the Credit Crunch", *Fortune*, 27 de enero de 1992.

En el capítulo 9 expusimos las decisiones que debe tomar el administrador financiero en relación con las políticas alternativas de financiamiento

activos circulantes. También expusimos la forma en que los vencimientos de las deudas pueden afectar tanto al riesgo como a los rendimientos esperados: aunque la deuda a **cortó** plazo es generalmente más riesgosa que la deuda a largo plazo, también es por lo general menos costosa, y es susceptible de obtenerse más rápido y bajo términos más flexibles. El principal propósito de este capítulo consiste en examinar los distintos tipos de crédito a corto plazo que están disponibles para el administrador financiero. También examinamos los diversos tipos de aspectos que debe considerar el administrador financiero al hacer una selección entre los diversos tipos de crédito a corto plazo.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO A CORTO PLAZO

---

Las **afirmaciones** acerca de la flexibilidad, el costo y el grado de riesgo de las deudas a corto plazo versus a largo plazo dependen en gran parte del tipo de crédito a corto plazo que realmente se use. El **crédito a corto plazo** se define como cualquier pasivo que originalmente se haya programado para liquidarse al término de un año. Existen numerosas fuentes de fondos a corto plazo, y en las siguientes secciones describiremos los cuatro tipos principales: 1) los pasivos acumulados, 2) las cuentas por pagar (el crédito comercial), 3) los préstamos bancarios y 4) el papel comercial. Además, exponemos el costo de los préstamos bancarios y los factores que influyen en la elección del banco más apropiado para una empresa.

## PASIVOS ACUMULADOS

---

3

Las empresas generalmente liquidan a los empleados sobre una base semanal, quincenal o mensual, por lo tanto, el balance general mostrará típicamente algunos gastos acumulados. De manera similar, los impuestos sobre ingresos estimados por la empresa, los pagos del seguro social, los impuestos sobre ingresos retenidos a partir de las nóminas de los empleados y los impuestos sobre ventas cobrados generalmente se pagan sobre una base semanal, mensual o trimestral; por tal razón, el balance general mostrará típicamente algunos impuestos acumulados junto con los gastos acumulados.

Los **pasivos acumulados** aumentan automáticamente, o **espontáneamente**, a medida que se expanden las operaciones de una empresa. Además, este tipo de deuda es "gratuita" en el sentido de que no se paga ningún interés explícito sobre los fondos que se obtienen a través de los pasivos acumulados. Sin embargo, por lo general, una empresa no puede controlar sus pasivos acumulados: la oportunidad de los pagos de los sueldos queda determinada por las fuerzas económicas y por las normas y costumbres de la industria, mientras que las fechas para el pago de los impuestos quedan establecidas por ley. Por lo tanto, las empresas utilizan los pasivos acumulados hasta donde les es posible, pero tienen muy poco control sobre los niveles de estas cuentas.

### **pasivos acumulados**

Pasivos a corto plazo continuamente recurrentes, especialmente los gastos acumulados y los impuestos acumulados.

## ❓ Preguntas de autoevaluación

¿Qué tipos de créditos a corto plazo se clasifican como pasivos acumulados?

¿Cuál es el costo de los pasivos acumulados?

¿Cuánto control tienen los administradores financieros sobre la cantidad de dinero correspondiente a los pasivos acumulados?

## CUENTAS POR PAGAR (CRÉDITO COMERCIAL)

### crédito comercial

Deuda interempresarial que surge de las ventas a crédito y que se registra como una cuenta por cobrar por el vendedor y como una cuenta por pagar por el comprador.

Las empresas generalmente hacen compras a crédito a otros negocios y registran la deuda resultante como una **cuenta por pagar**. Las cuentas por pagar, o **crédito comercial**, constituyen la categoría individual más grande de deudas a corto plazo, y representan aproximadamente el 40% de los pasivos circulantes de las corporaciones típicas de naturaleza no financiera. Dicho porcentaje es un tanto más alto en el caso de las empresas de tamaño pequeño. Debido a que las compañías pequeñas generalmente no logran calificar para la obtención de financiamientos provenientes de otras fuentes, recurren en una forma especialmente notoria al crédito comercial.<sup>1</sup>

El crédito comercial es una fuente espontánea de financiamiento en el sentido de que surge de las transacciones ordinarias de negocios. Por ejemplo, supóngase que una empresa hiciera compras promedio de \$2000 al día sobre la base de neto 30, lo cual significa que debe pagar la mercancía 30 días después de la fecha de factura. En promedio, adeudará 30 veces la cantidad de \$2000 o \$60 000 en total, a sus proveedores. Si sus ventas, y consecuentemente sus compras, se duplicaran, entonces sus cuentas por pagar también se duplicarían, hasta llegar a \$120 000. Por lo tanto, simplemente mediante su propio crecimiento, la empresa hubiera generado en forma espontánea una cantidad de \$60 000 adicionales de financiamiento. De manera similar, si los términos bajo los cuales hiciera sus compras se extendieran de 30 a 40 días, sus cuentas por pagar se ampliarían de \$60 000 a \$80 000. Por lo tanto, al ampliar el periodo de crédito, y al expandirse las ventas y las compras, se genera un financiamiento adicional.

### El costo del crédito comercial

Las empresas que venden a crédito tienen una **política de crédito**, la cual incluye ciertos **términos de crédito**. Por ejemplo, Microchip Electronics vende

<sup>1</sup> En una venta a crédito, el vendedor registra la transacción como una cuenta por cobrar; el comprador la registra como una cuenta por pagar. En el capítulo 11 examinamos las cuentas por cobrar como una inversión en activos. En este capítulo, nuestro foco de atención será sobre las cuentas por pagar, una partida de pasivos. También es importante hacer notar que cuando las cuentas por pagar de una empresa exceden a sus cuentas por cobrar, se dirá que está recibiendo un **crédito comercial neto**, mientras que si sus cuentas por cobrar exceden a sus cuentas por pagar, estará **extendiendo un crédito comercial neto**. Las empresas pequeñas frecuentemente reciben un crédito neto; las empresas grandes generalmente lo extienden.

con base en términos de 2/10, neto 30, lo cual significa que se da un descuento del 2% si el pago se hace dentro de 10 días contados a partir de la fecha de factura, y el monto total de la factura vencerá y se deberá pagar en un plazo de 30 días en caso de que no se tome el descuento.

Obsérvese que el verdadero precio de los productos de Microchip es igual al precio neto, o 0.98 (precio de lista), porque cualquier cliente puede comprar un artículo a un "descuento" del 2% siempre y cuando el cliente pague en un plazo de 10 días. Considérese a la Personal Computer Company (PCC), la cual adquiere sus dispositivos de memoria de Microchip. Un dispositivo de memoria que se usa comúnmente tiene un precio de lista de \$100, por lo tanto el costo verdadero para PCC será de \$98. Ahora bien, si PCC quisiera 20 días adicionales de crédito más allá del periodo de descuento de 10 días, deberá incurrir en un cargo financiero de \$2 por dispositivo para ese crédito. Por lo tanto, el precio de lista de \$100 puede concebirse de la siguiente manera:

$$\text{Precio de lista} = \$98 \text{ precio verdadero} + \$2 \text{ cargo financiero.}$$

La pregunta que debe formular PCC antes de tomar los 20 días adicionales de crédito de Microchip es si la empresa podría obtener un crédito similar bajo mejores términos recuyendo a algún otro prestamista, por ejemplo un banco. En otras palabras, ¿podrían obtenerse 20 días de crédito por una cantidad inferior a \$2 por artículo?

PCC compra un promedio de \$11 760 000 en dispositivos de memoria a Microchip cada año al precio neto o verdadero, el cual asciende a  $\$11\,760\,000/360 = \$32\,666.67$  por día. Con fines de simplificación, supóngase que Microchip fuera el único proveedor de PCC. Si PCC rechazara el crédito comercial adicional ofrecido por Microchip —es decir, si pagara el décimo día y tomara el descuento— sus cuentas por pagar alcanzarían un promedio de  $10(\$32\,666.67) = \$326\,667$ . Por lo tanto, PCC estará recibiendo \$326 667 de crédito comercial de su único proveedor, Microchip Electronics.

Ahora supóngase que PCC decidiera tomar los 20 días adicionales de crédito y que por lo tanto debiera cubrir el cargo financiero. Puesto que PCC pagará ahora en el día número 30, sus cuentas por pagar aumentarán a  $30(\$32\,666.67) = \$980\,000$ .<sup>2</sup> Microchip estará ahora suministrando a PCC \$653 333 de crédito adicional, los cuales podría usar para dar apoyo a su cuenta de efectivo, liquidar sus deudas, ampliar los inventarios y aun para extender más crédito a sus propios clientes e incrementar con ello sus cuentas por cobrar.

El crédito adicional ofrecido por Microchip tiene un costo —PCC deberá cubrir el cargo financiero abandonando el descuento del 2% sobre las compras

<sup>2</sup> En este momento surge una interrogante: ¿las cuentas por pagar deberían reflejar las compras brutas o las compras netas después de deducir los descuentos? Aunque los principios de contabilidad generalmente aceptados permiten cualquiera de ambos tratamientos basándose en el hecho de que la diferencia no es importante, la mayoría de los contadores prefieren registrar las cuentas por pagar después de deducir los descuentos, es decir, usando los precios "verdaderos"; posteriormente, reportan los pagos más altos que se producirían por no tomar los descuentos como un gasto adicional, el cual se denomina "descuentos perdidos". Por lo tanto, mostramos las cuentas por pagar como una cifra neta después de deducir los descuentos aun cuando la empresa no espere tomar el descuento.

hechas a Microchip—. Puesto que PCC compra \$11 760 000 de dispositivos de memoria al precio verdadero de 0.98 (precio de lista), el cargo financiero adicional **incrementará** el costo total para PCC a  $\$11\,760\,000/0.98 = \$12$  **millones**, por lo tanto el costo anual de **financiamiento** será de  $\$12\,000\,000 - \$11\,760\,000 = \$240\,000$ . Al dividir el costo de financiamiento de \$240 000 entre los \$653 333 provenientes del promedio anual del crédito adicional, encontramos que el costo implícito del crédito comercial adicional es de 36.7%:

$$\text{Costo porcentual aproximado} = \frac{\$240\,000}{\$653\,333} = 36.7\%.$$

Suponiendo que PCC pudiera solicitar fondos en préstamo a su banco (o a otras fuentes de **financiamiento**) a una tasa de interés inferior al 36.7%, no debería obtener crédito bajo la forma de cuentas por pagar mediante el abandono de los descuentos.

Se puede usar la siguiente ecuación para calcular el costo porcentual aproximado, sobre una base anual, de no tomar los descuentos:



$$\text{Costo porcentual aproximado} = \frac{\text{Porcentaje de descuento}}{100 - \text{Porcentaje de descuento}} \times \frac{360}{\text{Días durante los cuales el crédito está pendiente de pago} - \text{Periodo de descuento}} \quad (13-1)$$

El numerador del primer término, el Porcentaje de descuento, es el costo del crédito por dólar, mientras que el denominador de este término,  $100 - \text{Porcentaje de descuento}$ , representa el monto de fondos que queda disponible al no tomar el descuento. Por lo tanto, el primer término es el costo periódico del crédito comercial. El denominador del segundo término es el número de días de crédito adicional que se obtiene al no tomar el descuento, por lo tanto la totalidad del segundo término mostrará el número de veces en que se incurre en el costo cada año. Para ejemplificar esta ecuación, el costo aproximado de no tomar el descuento cuando los términos son de 2/10, neto 30, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo porcentual aproximado} = \frac{2}{98} \times \frac{360}{20} = 2.04\% \times 18 = 36.7\%.$$

La fórmula de aproximación no toma en cuenta los periodos de composición, y en términos del interés anual efectivo, el costo del crédito comercial resulta ser mucho más alto. El descuento equivale al interés, y bajo términos de 2/10, neto 30, la empresa obtiene el uso de los fondos durante  $30 - 10 = 20$  **días**; por lo tanto, existen  $360/20 = 18$  "periodos de intereses" por año. Recuerdese que el primer término de la ecuación 13-1 (Porcentaje de **descuen-**

to)/(100 - Porcentaje de descuento) =  $0.02/0.98 = 0.0204$ , es la tasa periódica de interés. **Esta** tasa se paga 18 veces cada año, por lo tanto la tasa del costo anual efectivo del crédito comercial **es** de:

$$\text{Tasa anual efectiva} = (1.0204)^{18} - 1.0 = 1.439 - 1.0 = 43.9\%$$

De tal forma, el costo aproximado del 36.7% que se calculó a través de la ecuación 13-1 subestima el costo verdadero del crédito comercial.

Siri embargo, obsérvese que el costo del crédito comercial puede reducirse al pagar en forma extemporánea. De tal forma, si PCC optara por pagar en 60 días en lugar de pagaren los 30 días especificados, entonces el periodo efectivo de crédito se convertiría en  $60 - 10 = 50$  días, el número de veces que el descuento se perdería disminuiría a  $360/50 = 7.2$ , y el costo **aproximado** disminuiría del 36.7% a  $2.04\% \times 7.2 = 14.7\%$ . La tasa anual efectiva disminuiría de 43.9 a 15.7%:

$$\text{Tasa anual efectiva} = (1.0204)^{7.2} - 1.0 = 1.157 - 1.0 = 15.7\%$$

En **aquellos** periodos en los que se presenta un exceso de capacidad, las empresas pueden optar por hacer sus pagos en forma extemporánea, pero **también sufrirán una gran** cantidad de **problemas** derivados de **la ampliación de las cuentas por pagar** y del quedar catalogados como "clientes de pagos lentos". Estos problemas **se** exponen más adelante dentro de este capítulo.

El costo del crédito comercial adicional en el que se incurre al no tomar los descuentos podría calcularse tomando como base **otros términos** de compra. Algunos costos **ilustrativos** se muestran más abajo:

**ampliación de las cuentas por pagar**

**La práctica de pagar las cuentas por pagar en una forma deliberadamente extemporánea.**

| Términos de crédito | Costo del crédito adicional si no se toma el descuento en efectivo |                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|
|                     | Costo aproximado                                                   | Costo efectivo |
| 1/10, neto 20       | 36%                                                                | 44%            |
| 1/10, neto 30       | 18                                                                 | 20             |
| 2/10, neto 20       | 73                                                                 | 107            |
| 3/15, neto 45       | 37                                                                 | 44             |

Tal y como lo **muestran** estos datos, el costo de no tomar los descuentos puede ser sustancial. **Incidentalmente**, a través de todo el capítulo, suponemos que los pagos se hacen ya sea **el Último día** en que **aún** se pueden tomar los descuentos o **el Último día** del periodo de crédito, a menos que se especifique otra cosa. No tendría ningún sentido el pagar, por ejemplo, en el quinto día o en el vigésimo día si los términos de crédito fueran de 2/10, neto 30.

### ***Efectos del crédito comercial sobre los estados financieros***

La política de una empresa con relación a tomar o no tomar los descuentos puede tener un efecto significativo sobre sus estados financieros. Como

Cuadro 13-1 | Estados financieros de PCC bajo diferentes políticas de crédito comercial

|                                     | Tomando los descuentos;<br>solicitando fondos en<br>préstamo a un banco (1) | Sin tomar los descuentos;<br>uso máximo del crédito<br>comercial (2) | Diferencia<br>(1) - (2) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>I. Balances generales</b>        |                                                                             |                                                                      |                         |
| Efectivo                            | \$ 500 000                                                                  | \$ 500 000                                                           | \$ 0                    |
| Cuentas por cobrar                  | 1 000 000                                                                   | 1 000 000                                                            | 0                       |
| Inventarios                         | 2 000 000                                                                   | 2 000 000                                                            | 0                       |
| Activos fijos                       | <u>298 000</u>                                                              | <u>298 000</u>                                                       | <u>0</u>                |
| Total activos                       | <u>\$648 000</u>                                                            | <u>\$648 000</u>                                                     | <u>\$ 0</u>             |
| Cuentas por pagar                   | \$ 326 667                                                                  | \$98 000                                                             | \$ -653 333             |
| Documentos por pagar (10%)          | 653 333                                                                     | 0                                                                    | +653 333                |
| Pasivos acumulados                  | 500 000                                                                     | 500 000                                                              | 0                       |
| Capital contable común              | <u>500 000</u>                                                              | <u>5 000 000</u>                                                     | <u>0</u>                |
| Total derechos                      | <u>\$648 000</u>                                                            | <u>\$ 6 480 000</u>                                                  | <u>\$ 0</u>             |
| <b>II. Estados de resultados</b>    |                                                                             |                                                                      |                         |
| Ventas                              | \$15 000 000                                                                | \$15 000 000                                                         | \$ 0                    |
| Menos: Compras                      | 11 760 000                                                                  | 11 760 000                                                           | 0                       |
| Mano de obra                        | 2 000 000                                                                   | 2 000 000                                                            | 0                       |
| Intereses                           | 65 333                                                                      | 0                                                                    | +65 333                 |
| Descuentos perdidos                 | <u>0</u>                                                                    | <u>240 000</u>                                                       | <u>-240 000</u>         |
| Utilidades antes de impuestos (EBT) | \$ 1 174 667                                                                | \$ 1 000 000                                                         | \$ +174 667             |
| Impuestos (40%)                     | <u>469 867</u>                                                              | <u>400 000</u>                                                       | <u>+69 867</u>          |
| Ingreso neto                        | <u>\$ 704 800</u>                                                           | <u>\$ 600 000</u>                                                    | <u>\$ +104 800</u>      |

ejemplo, supongamos que PCC acaba de empezar sus operaciones. El primer día hace compras netas de \$32 666.67. Este monto se registra en su balance general en la partida de cuentas por pagar.<sup>3</sup> El segundo día compra otros \$32 666.67. Las compras del primer día aún no han sido pagadas, por lo tanto, al final del segundo día las cuentas por pagar alcanzan un total de \$65 333.34. Las cuentas por pagar aumentan en otros \$32 666.67 en el tercer día, lo cual hace un total de \$98 000, y después de 10 días, las cuentas por pagar ascienden a \$326 667.

Si PCC toma los descuentos, entonces el undécimo día tendrá que pagar los \$32 666.67 de compras que se hicieron el primer día, lo cual reducirá las cuentas por pagar. Sin embargo, comprará otros \$32 666.67, lo cual **incrementará** las cuentas por pagar. De tal forma, después del décimo día de operaciones, el balance general de PCC se nivelará, y mostrará un saldo de \$326 667

<sup>3</sup> Los inventarios también aumentan en \$32 666.67, pero en este momento nosotros no estamos interesados en el inventario. Nuevamente, obsérvese que tanto los inventarios como las cuentas por cobrar se registran como una cifra neta después de deducir los descuentos, independientemente de si se toman o no dichos descuentos.

en cuentas por pagar, suponiendo que la compañía pagara el décimo día para aprovechar los descuentos.

Ahora supóngase que PCC decidiera no tomar los descuentos. En este caso, en el undécimo día, añadirá otros \$32 666.67 a las cuentas por pagar, **pero** no pagará las compras que se hayan hecho el primer día. Por consiguiente, la cifra del balance general aplicable a cuentas por pagar ascenderá a **11(\$32 666.67)** = \$359 333.37. Esta acumulación continuará a través del trigésimo **día**, en cuya fecha las cuentas por pagar alcanzarán un total de **30(\$32 666.67)** = \$980 000. En el trigésimo primer día, PCC comprará otros \$32 666.67 de **mercancías**, lo cual incrementará las cuentas por pagar, pero también pagará las compras hechas el primer **día**, lo cual reducirá las cuentas por pagar. Por lo tanto, la partida de cuentas por pagar del balance general se estabiiizará en \$980 000 después de 30 días, suponiendo que PCC no tomara los descuentos.

La sección superior del cuadro 13-1 muestra el balance general de PCC, después de que alcanza un estado uniforme, bajo las dos políticas de crédito comercial. Los activos totales permanecen sin cambiar a causa de esta decisión de política, y también suponemos que las cuentas de pasivos acumulados y de capital contable común permanecen sin cambiar. Las diferencias se muestran en las cuentas por pagar y en los documentos por pagar; cuando PCC opta por tomar los descuentos y por lo tanto abandona una parte del crédito comercial que hubiera podido obtener de alguna otra manera, tendrá que obtener los \$653 333 de alguna otra fuente. Podría haber vendido aun más acciones comunes, o podría haber usado bonos a largo plazo, pero ha optado por usar un crédito bancario, el cual tiene un costo del 10% y se ve reflejado en la cuenta de documentos por pagar.

La sección inferior del cuadro 13-1 muestra el estado de resultados de PCC bajo las dos políticas. Si la compañía no toma los descuentos, entonces el gasto de las tasas de interés será igual a cero, pero tendrá un gasto de \$240 000 a causa de los descuentos perdidos. Por otra parte, si no toma los descuentos, **incurrirá** en un gasto por intereses de \$65 333 pero evitará el costo de los descuentos perdidos. Puesto que los descuentos perdidos exceden el gasto por intereses, la política de aprovechamiento de los descuentos da como resultado un ingreso neto **más alto** y, por consiguiente, un precio de las acciones también más alto.

### ***Componentes del crédito comercial: gratuito versus oneroso***

Tomando como base la exposición anterior, el crédito comercial puede dividirse en dos componentes: 1) el **crédito comercial gratuito**, el cual se refiere al **crédito** recibido durante el periodo de descuento y que, en el caso de PCC, asciende a 10 días de compras netas, o \$326 667, y 2) el **crédito comercial oneroso**, el cual se refiere al crédito en exceso del crédito comercial gratuito y cuyo costo es de **naturaleza** implícita tomando como base los descuentos anteriores.<sup>4</sup> PCC podría obtener \$653 333, o 20 días de compras

**crédito comercial gratuito**  
El crédito **que se recibe durante el periodo** de descuento.

<sup>4</sup> Existen algunas dudas en cuanto al hecho de si un crédito **a** verdaderamente "gratuito", ya que el proveedor



**crédito comercial oneroso**  
**El crédito que se toma en exceso del crédito comercial gratuito cuyo costo es igual al descuento perdido.**

netas, de crédito comercial no gratuito a un costo de aproximadamente 37%. ***Los administradores financieros deberían utilizar siempre el componente gratuito, pero deberían usar el componente oneroso sólo después de analizar el costo de este capital, principalmente para asegurarse de que sea inferior al costo de los fondos que pudieran obtenerse de otras fuentes.*** Bajo los términos de comercio que se encuentran en la mayoría de las industrias, el componente oneroso implica un costo porcentual relativamente alto, por lo tanto las empresas más fuertes evitan su uso.

Anteriormente hicimos notar que algunas veces las empresas pueden desviarse, y de hecho se desvían, de los términos de crédito adoptados, y de tal forma alteran las cifras de costos porcentuales que se citaron anteriormente. Por ejemplo, una empresa manufacturera de California que compra bajo términos de 2/10, neto 30, asume la práctica de pagar en 15 días (en lugar de 10), pero aún toma los descuentos. Simplemente, su tesorero espera 15 días para hacer el pago después de la recepción de la mercancía, y posteriormente emite un cheque por el monto facturado menos un descuento del 2%. Los proveedores de la compañía necesitan estos negocios, por lo tanto toleran esta práctica. De manera similar, una empresa de **Wisconsin** que también comprara bajo términos de 2/10, neto 30, no tomaría los descuentos, pero pagaría en 60 días en lugar de 30, "ampliando" con ello su crédito comercial. Tal y como lo vimos anteriormente, ambas prácticas reducen el costo del crédito comercial. Ninguna de estas empresas es "amada" por sus proveedores, y ninguna de ellas podría continuar adoptando estas prácticas en aquellas épocas en las que los proveedores estuvieran operando a toda su **capacidad** y aún cuando tuvieran pedidos pendientes de surtir. Sin embargo, estas prácticas pueden reducir, y de hecho reducen, los costos del crédito comercial durante las épocas en las cuales los proveedores tienen un exceso de capacidad.

## 🔍 Preguntas de autoevaluación

¿En qué consiste el crédito comercial?

¿Cuál es la diferencia entre el crédito comercial gratuito y el crédito comercial oneroso?

¿Cuál es la fórmula que se debe aplicar para calcular el costo aproximado del crédito comercial? ¿Cuál es la fórmula que debe aplicarse para calcular la tasa anual efectiva del costo del crédito comercial?

¿Cómo se compara en términos generales el costo del crédito comercial oneroso con el costo de los préstamos bancarios a corto plazo?

---

tendrá que incurrir en un costo por el mantenimiento de las cuentas por cobrar y este costo deberá ser transmitido al cliente bajo la forma de precios más altos. Sin embargo, si los proveedores venden bajo términos estándar tales como 2/10, neto 30, y si el precio básico no puede ser negociado en forma descendente por pronto pago, entonces, desde cualquier punto de vista, los 10 días de crédito comercial serán verdaderamente "gratuitos".

## PRÉSTAMOS BANCARIOS A CORTO PLAZO

Los bancos comerciales, cuyos préstamos aparecen generalmente en los balances generales de las empresas como documentos por pagar, ocupan el segundo lugar en importancia dentro del crédito comercial como fuente de **financiamiento a corto plazo**.<sup>5</sup> La influencia de los bancos es aún mayor de lo que parece tomando en consideración los montos en dólares que prestan, toda vez que los bancos proporcionan fondos *no espontáneos*. A medida que aumentan las necesidades de **financiamiento** de una empresa, ésta requerirá de fondos adicionales de sus bancos: Si dicha demanda es negada, la empresa podría verse forzada a abandonar algunas de sus mejores oportunidades de crecimiento. Las principales características de los préstamos bancarios se exponen en los siguientes **párrafos**.

### Vencimiento

Aunque los bancos hacen préstamos a largo plazo, *la mayor parte de su financiamiento es sobre la base de préstamos a corto plazo* —aproximadamente las dos **terceras** partes de todos los préstamos bancarios vencen en un año o menos—. Los préstamos bancarios que se hacen a los negocios frecuentemente se documentan con pagarés a 90 días; por lo tanto, el préstamo debe ser reembolsado o renovado al final de 90 días. Como resulta obvio, si la posición financiera de un prestatario se ha deteriorado, el banco bien puede rehusarse a renovar el préstamo. Esto podría acarrear serios problemas para el prestatario.

### Pagaré

Cuando se aprueba un préstamo bancario, el contrato se ejecuta firmando un pagaré. El pagaré especifica 1) el monto solicitado en préstamo; 2) la tasa de interés porcentual; 3) el programa de reembolso, el cual puede requerir una suma acumulada o una serie de pagos; 4) cualquier garantía que pudiera tener que otorgarse como colateral para el préstamo; y 5) cualesquiera otros términos y condiciones sobre los cuales el banco y el prestatario pudieran haber convenido. Cuando se firma un pagaré, el banco abre un crédito en la cuenta de cheques del prestatario por el monto del préstamo; por lo tanto, en el balance general del prestatario, aumentan el efectivo y las cuentas por pagar.

#### pagaré

Un documento en el que se especifican los términos y las condiciones de un préstamo, incluyendo su monto, su tasa de interés y su programa de reembolso.

<sup>5</sup> Aunque los bancos comerciales siguen siendo la principal fuente de préstamos a corto plazo, otras fuentes también están disponibles. Por ejemplo, en 1991 la GE Capital Corporation (GECC) tenía varios miles de millones de dólares en préstamos comerciales pendientes de pago. Las empresas tales como GECC, la cual fue establecida inicialmente con la finalidad de financiar las compras de bienes durables que los consumidores lucían a CE, frecuentemente encuentran que los préstamos de negocios son más rentables que los préstamos a los consumidores.

### ***Saldos compensadores***

#### **saldo compensador (CB)**

El saldo mínimo de una cuenta de cheques que una empresa debe mantener con un banco comercial, y que generalmente es igual al 10 o al 20% del monto de los préstamos pendientes de pago.

Algunas veces los bancos requieren que los prestamistas mantengan un saldo promedio como depósito a la vista, el cual suele oscilar entre el 10 y el 20% del valor nominal del préstamo. Esto se conoce como **saldo compensador (CB)**, y tales saldos aumentan la tasa efectiva de interés sobre los préstamos. Por ejemplo, si una empresa necesitara \$80 000 para liquidar las obligaciones pendientes de pago, **pero** si debiera mantener un saldo compensador del 20%, entonces debería solicitar \$100 000 en préstamo para obtener un saldo utilizable de \$80 000. Si la tasa de interés estipulada fuera del 8%, el costo efectivo sería en realidad del 10%: \$8000 de intereses divididos entre \$80 000 de fondos utilizables equivalen al 10%.<sup>6</sup>

### ***Línea de crédito***

#### **línea de crédito**

Un acuerdo por medio del cual un banco conviene en prestar hasta un monto máximo específico de fondos durante un periodo definido.

Una **línea de crédito** es un acuerdo que se celebra entre un banco y un prestatario en el que se indica el crédito máximo que el banco extenderá al prestatario. Por ejemplo, el 31 de diciembre, un funcionario de préstamos bancarios podría indicar a un administrador financiero que el banco considera a la empresa como "buena" hasta por \$80 000 para el año siguiente. Si el administrador financiero **firmara** el 10 de enero un pagaré por \$15 000 a 90 días, esto equivaldría a "retirar" \$15 000 del total de la **línea** de crédito. Este monto sería acreditado a la cuenta de cheques de la empresa en el banco, y antes del reembolso de los \$15 000, la empresa **podría** solicitar en préstamo montos adicionales hasta por un total de \$80 000, los cuales estarían pendientes de pago en cualquier momento.

### ***Contrato de crédito revolvente***

#### **contrato de crédito revolvente**

Una línea de crédito formal y comprometida, la cual se extiende a través de un banco o de alguna otra institución de préstamo.

Un **contrato de crédito revolvente** consiste en una **línea** formal de crédito que es usada a menudo por las empresas de *gran* tamaño. Por ejemplo, en 1992 la Texas Petroleum Company negoció un contrato de crédito revolvente por \$100 millones con un grupo de bancos. Por un **periodo** de 4 años, los bancos se comprometieron formalmente a prestarle a la empresa hasta un monto de \$100 millones si los fondos se llegaban a necesitar. La Texas **Petroleum**, a su vez, pagó un honorario anual por disposición de fondos de un cuarto del uno por ciento del saldo no utilizado del préstamo. Dicho **honorario** tenía como finalidad compensar a los bancos por poner los fondos a **disposición** del prestatario. De tal forma, si la Texas Petroleum no retirara ninguna parte del préstamo de **\$100 millones** durante un año, aún se le requeriría que **pagara** un honorario **anual** de \$250 000, **normalmente** mediante abonos mensuales de

<sup>6</sup> Sin embargo, obsérvese que el **saldo compensador** puede establecerse como un *promedio* mensual mínimo, y si la empresa **mantuviera** de todos modos este promedio, el **requerimiento** del **saldo compensador** no **aumentaría** la *tasa efectiva* de interés. Además, nótese que estos saldos compensadores de los préstamos se añaden a cualquier otro **saldo compensador** que el banco de la empresa **podiera** requerir por los *servicios prestados*, tales como la compensación de cheques.

**\$20833.33.** Si solicitara en préstamo **\$50 millones** el primer día del contrato, la porción no utilizada de la línea de crédito disminuiría a **\$50 millones**, y el honorario anual disminuiría a **\$125 000**. Como es natural, también se tendrían que pagar intereses sobre el dinero que la Texas Petroleum realmente solicitara en préstamo. Como regla general, la tasa de interés sobre las líneas revolventes de crédito se sostiene como igual a la tasa preferencial, por lo tanto el costo del préstamo varía con el tiempo a medida que cambian las tasas de interés.' La tasa de Texas Petroleum se estableció como igual a la tasa preferencial más **0.5 puntos porcentuales**.

Obsérvese que un contrato de crédito revolvente es muy similar a una **línea** de crédito regular. Sin embargo, incluye una importante característica distintiva: el banco tiene la **obligación legal** de cumplir con un contrato de crédito revolvente, y recibirá un honorario por compromiso. Bajo una línea de crédito típica, no existe ni la obligación legal ni el honorario por compromiso.

### **Pregunta de autoevaluación**



Explíquese la forma en que una empresa que **esperara** necesitar los fondos durante el año siguiente podría asegurarse de que los fondos necesarios estuvieran disponibles.

## **EL COSTO DE LOS PRÉSTAMOS BANCARIOS**

El costo de los préstamos bancarios varía de acuerdo con cada tipo de prestatario en cualquier punto en el tiempo; también variará para todos los tipos de prestatarios a lo largo del tiempo. Las tasas de interés son más altas en el caso de los prestatarios más riesgosos, y dichas tasas también son más altas

<sup>7</sup> Cada banco fija su propia tasa preferencial pero, **debido** a ciertas fuerzas **competitivas**, la mayoría de las tasas preferenciales de los bancos son idénticas. Además, la mayoría de los bancos **siguen** la tasa **establecida** por los bancos grandes de Nueva York y, a su vez, generalmente **siguen** la **tasa establecida** por el Citibank, el banco **más** grande de los Estados Unidos. Previamente el Citibank establece la tasa preferencial cada **semana** entre  $1\frac{1}{4}$  y  $1\frac{1}{2}$  puntos porcentuales por arriba de la tasa promedio observada sobre los **certificados de depósito (CDs)** durante las tres **semanas** inmediatamente anteriores. **Las** tasas de los certificados de depósito representan el "precio" del dinero en el mercado abierto y aumentan o disminuyen con la oferta y la demanda de **dinero**; por lo tanto, las tasas de los **certificados de depósito** son **tasas** de "compensación del mercado". Al **vincular** la tasa preferencial con **las** tasas de los certificados de depósito, el **sistema bancario** asegura que la tasa **preferencial** compensará también al mercado.

Excepto por la **disminución** que se observó en la tasa preferencial desde el 7.5% hasta el 6.5% a finales de **diciembre** de 1991, y que fue el resultado inmediato de las acciones emprendidas por la Junta Federal de la Reserva de los E.U. **para disminuir** la tasa de descuento y las **tasas sobre fondos federales** con el objeto de **estimular** la economía, en años recientes la tasa preferencial se ha **mantenido** relativamente constante aun **durante aquellos** periodos en los **que fluctúan** las tasas del mercado abierto. Además, en años recientes, muchos bancos **han estado** haciendo préstamos a compañías muy fuertes a tasas **inferiores** a la tasa preferencial. Tal y como lo exponemos **posteriormente** en este **capítulo**, las empresas de **gran** tamaño tienen un rápido acceso al mercado de papel comercial, y si los bancos desean realizar **operaciones** de **negocios** con dichas **compañías**, deben ponerse al nivel de la tasa sobre el papel comercial o por lo menos **acercarse a ella**. A medida que aumente la competencia en los mercados **financieros**, tal y como ha estado sucediendo debido a la **liberación** de los bancos y de **otras** Instituciones **financieras**, las tasas "**administradas**", tales como la tasa **preferencial**, **abrirán** el camino hacia la **adopción** de tasas flexibles y **negociadas** que se **basarán** en las **condiciones** de mercado.

**tasa preferencial**

Tasa de interés conocida que cargan los bancos comerciales a las corporaciones más grandes y más fuertes.

en el caso de los préstamos más pequeños debido a los costos fijos que incluyen la concesión y el reembolso de los préstamos. Si una empresa puede calificar como un "crédito preferencial" debido a su tamaño y a su fuerza financiera, podrá solicitar fondos en préstamo a la **tasa preferencial**, la cual ha sido tradicionalmente la tasa de interés más baja que cargan los bancos. Las tasas de interés aplicables a otros préstamos generalmente ascienden a partir de la tasa preferencial.

Las tasas de los bancos varían ampliamente a lo largo del tiempo dependiendo de las condiciones económicas y de la política de la Reserva Federal. Cuando la economía es débil, entonces 1) la demanda por los préstamos es generalmente débil, 2) la inflación es baja y 3) la Reserva Federal pone una *gran* cantidad de dinero a disposición del sistema. Como resultado, las tasas de interés sobre todos los **tipos** de préstamos son relativamente bajas. A la inversa, cuando la economía está en auge, la demanda por los préstamos es típicamente fuerte, y la Reserva restringe la oferta de dinero; el resultado es el advenimiento de altas tasas de interés. Como ilustración de los tipos de fluctuaciones que pueden ocurrir, la tasa preferencial durante 1980 aumentó del 11% al 21% en sólo cuatro meses. Las tasas de interés sobre otros préstamos bancarios también varían, desplazándose generalmente con la tasa preferencial.

Las tasas de interés de los préstamos bancarios se calculan de tres maneras: 1) **interés simple**, 2) **interés descontado** y 3) **interés aditivo**. Estos tres métodos se explican en las siguientes secciones.

### Interés simple o regular

**interés simple**

Aquel interés que se carga sobre la base del monto solicitado en préstamo; se paga cuando el préstamo termina en lugar de cuando empieza.

En un préstamo a interés **simple**, el prestatario recibe el valor nominal del préstamo y reembolsa el principal y el interés en la fecha de vencimiento. Por ejemplo, en el caso de un préstamo a interés simple de \$10 000 al 12% durante un año, el prestatario recibe los \$10 000 a la aprobación del préstamo y reembolsa el principal de \$10 000 más los intereses de \$10 000(0.12) = \$1200 al vencimiento (un año más tarde). Dicho 12% es la tasa nominal, o cotizada. En el caso de este préstamo a 1 año, la tasa anual efectiva también será del 12%:



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{shpk}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} \quad (13-2)$$

$$= \frac{\$1200}{\$10\,000} = 12\%$$

En este caso, la línea de tiempo sería tal y como se describe a continuación:

$$\begin{array}{r} 0 \qquad \qquad \qquad 1 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \text{--- } i = ? \text{ ---} \\ 10\,000 \qquad \qquad -10\,000 \\ \qquad \qquad \qquad -1\,200 \\ \qquad \qquad \qquad -11\,200 \end{array}$$

Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese **PV** = 10 000, **FV** = 11 200 y **N** = 1, y posteriormente oprímase **I** para obtener 12.0.

En el caso de un préstamo a interés simple a un plazo de un año o más, la tasa nominal es igual a la tasa efectiva. Sin embargo, si el préstamo tuviera un plazo de menos de un año, digamos 90 días, entonces la tasa anual efectiva se calcularía de la siguiente manera:

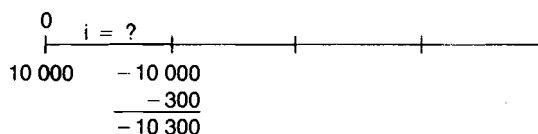


$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{simple}} = \left( 1 + \frac{k_{\text{Nom}}}{m} \right)^m - 1.0 \quad (13-3)$$

$$= (1 + 0.12/4)^4 - 1.0 = 12.55\%$$

En este caso  $k_{\text{Nom}}$  es la tasa nominal, o cotizada, y  $m$  es el número de periodos de préstamo por año, o  $360/90 = 4$ . El banco obtiene el interés más rápido de lo que lo obtendría bajo un préstamo a 1 año, por lo tanto la tasa efectiva es más alta.

Obsérvese que el pago de intereses sobre un préstamo de \$10 000 a 90 días es igual a \$10 000 (0.12) (90/360) = \$300; por lo tanto, la línea de tiempo se vería así y como se describe a continuación:



Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese **PV** = 10 000, **FV** = -10 300, y **N** = 1 y posteriormente oprímase **I** para obtener 3.0. **Pero ésta** es una tasa trimestral, por lo tanto la tasa anual efectiva sería igual a  $(1.03)^4 - 1.0 = 12.55\%$

Una forma alternativa de calcular la tasa efectiva consiste en registrar **PV** = 10 000, **FV** = -10 300 y **N** = 0.25, y posteriormente oprimir **I** para obtener 12.55%.

## Interés descontado

**interés descontado**  
Interés que se calcula sobre el valor nominal de un préstamo pero que se paga en forma anticipada.

En un préstamo a interés **descontado**, el banco deduce el interés en forma anticipada (**descuenta** el préstamo). Por lo tanto, el prestatario recibe una cantidad inferior al valor nominal del préstamo. En el caso de un préstamo de \$10 000 a un año con una tasa de interés (nominal) del 12%, sobre una base descontada, el interés será igual a \$10 000 (0.12) = \$1200, por lo tanto el prestatario obtendrá tan sólo el uso de \$10 000 - \$1200 = \$8800. La tasa anual efectiva será igual al 13.64% versus un 12% sobre un préstamo a interés simple con vencimiento a un año.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Obsérvese que la **empresa** recibe en realidad una cantidad **inferior** al valor **nominal** del **préstamo**:

Fondos recibidos = Valor **nominal** del **préstamo** (1.0 - tasa de interés **nominal**).



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{Descontado}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Valor nominal} - \text{Interés}} \quad (13-4)$$

$$= \frac{\$1200}{\$10\,000 - \$1200} = 13.64\%$$

Un procedimiento alternativo para encontrar la tasa anual efectiva sobre un préstamo a interés descontado es el siguiente:



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{interés}_{\text{Descontado}}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)}} \quad (13-4a)$$

$$= \frac{12\%}{1.0 - 0.12} = \frac{12\%}{0.88} = 13.64\%$$

A continuación describimos cómo se mostraría el préstamo sobre una línea de tiempo:

$$\begin{array}{c} 0 \qquad \qquad \qquad 1 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \hline \text{8800} \qquad \qquad \qquad -10\,000 \end{array}$$

Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese PV = 8800, FV = -1000 y N = 1, y posteriormente **oprímase** 1 para obtener 13.64.

Si el préstamo descontado es por un periodo inferior a un año, su tasa anual efectiva se encontrará de la siguiente manera:



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{Descontado}} = \left( 1.0 + \frac{\text{Interés}}{\text{Valor nominal} - \text{Interés}} \right)^m - 1.0. \quad (13-4b)$$

Por ejemplo, si solicitamos un préstamo con valor nominal de \$10 000 a una tasa nominal del 12% con interés descontado, a un plazo de 3 meses, entonces  $m = 12/3 = 4$ , y el pago del interés será igual a  $(0.12/4)(\$10\,000) = \$300$ ; por lo tanto,

Podemos encontrar el valor nominal de la siguiente manera:

$$\text{Valor nominal del préstamo} = \frac{\text{Fondos recibidos}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)}}$$

Por lo tanto, si la empresa que solicita el préstamo realmente requiera \$10 000 de efectivo, deberá obtener un préstamo por \$11 363.64:

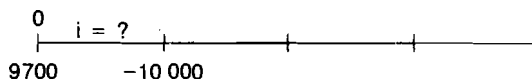
$$\text{Valor nominal} = \frac{\$10\,000}{1.0 - 0.12} = \frac{\$10\,000}{0.88} = \$11\,363.64$$

Ahora, el prestatario recibirá  $\$11\,363.64 - 0.12(\$11\,363.64) = \$10\,000$ . El Incrementar el valor nominal del préstamo no cambia la tasa efectiva de 13.64% sobre los \$10 000 de fondos utilizables.

$$\begin{aligned} \text{Tasa anual efectiva}_{\text{interés descontado}} &= \left( 1.0 + \frac{\$300}{\$10000 - \$300} \right)^4 - 1.0 \\ &= 0.1296 = 12.96\% \end{aligned}$$

Como podrá observarse, el interés descontado impone una menor sanción sobre los préstamos a corto plazo que sobre los préstamos a largo plazo.

En este caso, la situación de la línea de tiempo sería tal y como se describe a continuación:



Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese PV = 9700, FV = -10 000 y N = 1, y posteriormente oprímase I para obtener 3.0928. De tal forma, la tasa anual efectiva será igual a  $(1.030928)^4 - 1.0 = 12.96\%$ .

Una forma alternativa de calcular la tasa anual efectiva **consiste** en registrar PV = 9700, FV = -10 000 y N = 0.25, y posteriormente oprimir I para obtener 12.96%.

### ***Préstamos en abonos: interés aditivo***

#### **interés aditivo**

Aquel interés que se calcula y que se añade a los fondos que se reciben a efecto de determinar el valor nominal de un préstamo en abonos.

Típicamente, los prestamistas cargan un interés aditivo sobre los préstamos para la compra de automóviles y sobre otros tipos de **préstamos** en abonos. El término "aditivo" significa que el interés se calcula y posteriormente se añade al monto recibido para obtener el valor nominal del préstamo. Por ejemplo, supóngase que usted solicitara un préstamo \$10 000 sobre una base aditiva a una tasa nominal del 12% para comprar un automóvil, y que el préstamo debiera reembolsarse en 12 abonos mensuales. A una tasa aditiva del 12%, usted pagaría un cargo total de intereses de  $\$10\,000(0.12) = \$1200$ . Sin embargo, toda vez que el préstamo es liquidado en abonos mensuales, usted tendrá el uso de la totalidad de los \$10 000 sólo durante el primer mes, y el saldo pendiente de pago declinará hasta que, durante el último mes, sólo  $1/12$  del préstamo original esté todavía pendiente de pago. Por lo tanto, usted estará pagando \$1200 por el uso de tan sólo aproximadamente la mitad del monto nominal del préstamo, ya que el saldo promedio pendiente de pago del préstamo será sólo de aproximadamente \$5000. En consecuencia, podemos aproximar la tasa efectiva de la siguiente manera:

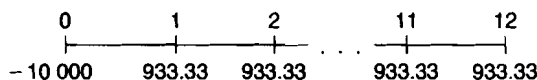
|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Tasa anual efectiva aproximada,}_{\text{aditivo}} = \frac{\text{Interés}}{(\text{Monto recibido})/2} \quad (13-5)$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$$= \frac{\$1200}{\$10\,000/2} = 24.0\%$$



Para determinar la tasa efectiva exacta de un préstamo aditivo, procedemos tal y como se describe a continuación:

1. El monto total a ser reembolsado **será** igual a \$10 000 de principal, más \$1200 de intereses, u \$11 200.
2. El pago mensual será igual a  $\$11\,200/12 = \$933.33$ .
3. En realidad, el banco estará comprando en \$10 000 una anualidad de 12 periodos con valor de \$933.33; por lo tanto, \$10 000 **será** el valor presente de la anualidad. A continuación se presenta la línea de tiempo aplicable a este caso:



4. Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese  $PV = -10\,000$ ,  $PMT = 933.33$ ,  $N = 12$  y posteriormente **oprimase** I para obtener 1.7880. Sin embargo, ésta es una tasa mensual.
5. La tasa anual efectiva se encuentra de la siguiente **manera**:<sup>9</sup>

$$\begin{aligned} \text{Tasa anual efectiva}_{\text{interés aditivo}} &= (1 + k_d)^{12} - 1.0 \\ &= (1.01788)^{12} - 1.0 \\ &= 1.2370 - 1.0 = 23.7\% \end{aligned}$$

### ***Interés simple con saldos compensadores***

Los saldos compensadores tienden a aumentar la tasa efectiva sobre un préstamo. Como ejemplo, supóngase que una empresa necesitara \$10 000 para liquidar algún equipo que hubiera comprado recientemente. Un banco le ofrece a dicha compañía prestarle dinero durante un año a una tasa de interés simple del 12%, pero la compañía debe mantener un **saldo compensador** (CB) igual al 20% del monto del préstamo. Si la empresa no tomara el préstamo, no mantendría depósitos con el banco. ¿Cuál sería la tasa anual efectiva sobre el préstamo?

Primeramente, nótese que si la empresa requiere \$10 000, suponiendo que actualmente no tuviera saldos de efectivo que pudieran usarse como una parte o como la totalidad del saldo compensador, debería obtener en préstamo \$12 500:



$$\text{Valor nominal} = \frac{\text{Fondos requeridos}}{1.0 - \text{CB (fracción)}} \quad (13-6)$$

<sup>9</sup> Obsérvese que si un préstamo en abonos se paga en forma anticipada a su programa de reembolso, surgirán complicaciones adicionales. Si se desea una exposición más amplia acerca de este punto, véase Dick Bonker, "The Rule of 78", *Journal of Finance*, junio de 1976, 877-888.

$$= \frac{\$10\,000}{1.0 - 0.20} = \$12\,500$$

El interés que se paga al final del año será igual a  $\$12\,500(0.12) = \$1\,500$ , pero la empresa tan sólo obtendrá el uso de  $\$10\,000$ . Por lo tanto, la tasa anual efectiva será igual al 15%:



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{Simple/CB}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} \quad (13-7)$$

$$= \frac{\$1\,500}{\$10\,000} = 15\%$$

Una fórmula alternativa sería la siguiente:



$$\text{Tasa anual efectiva}_{\text{Simple/CB}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1.0 - \text{CB (fracción)}} \quad (13-7a)$$

$$= \frac{12\%}{1.0 - 0.2} = 15\%$$

A continuación se presenta la solución con base en la línea de tiempo:

|                |        |       |                                |
|----------------|--------|-------|--------------------------------|
|                | 0      | i = ? | 1                              |
| Valor nominal  | 12 500 |       | -12 500 Reembolso de principal |
| Menos CB       | -2500  |       | 2500 CD devuelto               |
| Monto recibido | 10 000 |       | -1500 Pago de intereses        |
|                |        |       | -11 500 Monto reembolsado      |

Para resolver este problema con una calculadora financiera, regístrese  $PV = 10\,000$ ,  $FV = -11\,500$  y  $N = 1$ , y posteriormente **oprimase** 1 para obtener 15.0.

Obsérvese que si la empresa normalmente mantiene saldos de efectivo con el banco, entonces dichos saldos podrán usarse para satisfacer la totalidad o una parte de los requerimientos de saldos compensadores, y ello reducirá el costo efectivo del préstamo. En este caso, los cálculos que se requieren para determinar la tasa anual efectiva son un poco más complicados, y deberemos llevar a cabo el siguiente proceso de tres pasos:

$$1. \text{ Fondos adicionales necesarios para satisfacer el requerimiento del saldo compensador} = \left( \frac{\text{Porcentaje de saldo compensador}}{\text{compensador}} \times \text{Préstamo} \right) - \left( \frac{\text{Efectivo disponible para cubrir el saldo compensador}}{\text{compensador}} \right).$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Préstamo} &= \left( \frac{\text{Fondos necesarios}}{\text{Fondos necesarios}} \right) + \left( \frac{\text{Fondos adicionales requeridos para cubrir el saldo compensador}}{\text{Fondos necesarios}} \right) \\
 &= \left( \frac{\text{Fondos necesarios}}{\text{Fondos necesarios}} \right) + \left( \frac{\text{Porcentaje de (saldo compensador} \times \text{Préstamo)}}{\text{Fondos necesarios}} \right) - \left( \frac{\text{Efectivo disponible}}{\text{Fondos necesarios}} \right)
 \end{aligned}$$

$$3. \text{ Tasa anual efectiva} = \frac{\text{Tasa de interés (Préstamo)}}{\text{Fondos necesarios}}$$

Como ejemplo, si nuestra empresa normalmente mantuviera un saldo de \$1000, entonces el costo anual efectivo de un préstamo de \$10 000 que requiriera de un saldo compensador del 20% se encontraría de la siguiente manera:

$$\text{Paso 1.} \quad \text{Fondos adicionales necesarios para satisfacer el saldo compensador} = 0.2(\text{Préstamo} - \$1000).$$

$$\begin{aligned}
 \text{Paso 2.} \quad &\text{Préstamo} = \$10\,000 + 0.2(\text{Préstamo}) - \$1000 \\
 &0.8(\text{Préstamo}) = \$9000 \\
 &\text{Préstamo} = \$11\,250.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Paso 3.} \quad &\text{Tasa de interés efectiva} = \frac{\text{Tasa nominal (Préstamo)}}{\text{Fondos necesarios}} \\
 &= \frac{0.12(\$11\,250)}{\$10\,000} = 13.5\%.
 \end{aligned}$$

De tal forma, la empresa solicitará en préstamo \$11 250, usará \$10 000 de este monto para cubrir sus obligaciones, dejará \$1250 en depósito como parte del requerimiento del saldo compensador, satisfecerá el resto del saldo compensador requerido con los \$1000 actualmente disponibles y pagará una tasa de interés efectiva del 13.5% por los fondos netos utilizables de \$10 000 que recibió.

Podemos confirmar el costo de los intereses por medio de una calculadora financiera. Obsérvese que cuando el crédito vence al final del año, la empresa debe pagar los \$11 250 del monto del préstamo más el interés de  $0.12(\$11\,250) = \$1350$  o \$12 600 en total, pero puede usar los  $\$11\,250 - \$10\,000 = \$1250$  correspondientes al saldo compensador. Por lo tanto, su reembolso neto será igual a  $\$12\,600 - \$1250 = \$11\,350$ . De este modo, podemos registrar  $N = 1$ ,  $PV = 10\,000$ ,  $FV = 11\,350$  y posteriormente oprimir I para encontrar la tasa efectiva, 13.5%.

En nuestra experiencia, hemos visto que la mayoría de las empresas que requieren de préstamos bancarios significativos no mantienen una gran cantidad de sus fondos bajo la forma de saldos de efectivo disponibles como saldos compensadores. Por lo tanto, en la mayoría de las situaciones se puede usar la ecuación 13-7a para encontrar el costo de un préstamo bancario con requerimientos de saldos compensadores. Sin embargo, si se dispone de saldos com-

pensadores, resulta muy **sencillo** llevar a cabo el proceso de tres pasos antes descrito.

### ***Interés descontado con saldos compensadores***

El análisis se puede ampliar para incluir el caso en que se requiere saldos compensadores y el préstamo se concede sobre una base descontada. En esta situación, si una empresa necesita \$10 000 **durante** un año y se requiere de un saldo compensador(CB) del 20% sobre un préstamo descontado al **12%**, deberá solicitar en préstamo \$14 705.88:



$$\text{Valor nominal} = \frac{\text{Fondos requeridos}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)} - \text{CB (fracción)}} \quad (13-8)$$

$$= \frac{\$10\,000}{1.0 - 0.12 - 0.2} = \$10\,000/0.68 = \$14\,705.88$$

La empresa registraría estos \$14 705.88 como documentos por pagar que quedarían compensados por las cuentas de activos que se presentan a continuación (obsérvese que ocurre un pequeño error de redondeo):

|                                                    |                           |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| A la cuenta de efectivo                            | \$10 000                  |
| Interés pagado por anticipado (12% de \$14 705.88) | 1764.71                   |
| Saldo compensador (20% de \$14 705.88)             | <u>2941.18</u>            |
|                                                    | <u><u>\$14 705.89</u></u> |

Ahora, la tasa anual efectiva es del 17.65%:



$$\text{Tasa anual efectiva} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)} - \text{CB (fracción)}} \quad (13-9)$$

$$= \frac{12\%}{1.0 - 0.12 - 0.2} = 12\%/0.68 = 17.65\%$$

En una **línea** de tiempo, la situación se vería así:

|                 |                 |                                    |
|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                 | 0               | 1                                  |
|                 | -----           |                                    |
| Valor nominal   | 14 705.89       | -14 705.89 Reembolso del principal |
| Menos intereses | -1764.71        | <u>2941.18</u> CB devuelto         |
| Menos CB        | <u>-2941.18</u> | -11 764.71 Monto reembolsado       |
| Monto recibido  | 10 000.00       |                                    |

Para encontrar la solución de este problema con una calculadora financiera, regístrese PV = 10 000, FV = -11 764.71 y N = 1, y posteriormente **oprimase I** para obtener el valor de 17.65.

En nuestro ejemplo, los saldos compensadores y el interés descontado se combinaron para impulsar hacia arriba la tasa efectiva de interés desde **12** hasta el **17.65%**. Sin embargo, nótese que en este análisis hemos supuesto que el requerimiento del saldo compensador forzó a la empresa a incrementar sus depósitos bancarios. Si la compañía mantuviera normalmente saldos en efectivo que pudieran usarse para proporcionar la totalidad o una parte de los saldos compensadores, tendríamos que ajustar los cálculos de acuerdo con los lineamientos que se expusieron en la sección anterior, y la tasa anual efectiva hubiera sido inferior al **17.65%**. Además, si la empresa ganara intereses sobre sus depósitos bancarios, incluyendo al saldo compensador, entonces la tasa anual efectiva hubiera disminuido aún **más**.

### ❓ *Preguntas de autoevaluación*

¿Cuáles son algunas de las distintas formas en que los bancos pueden calcular el interés sobre los préstamos?

¿Qué es un saldo compensador? ¿Qué efecto tiene un requerimiento de saldo compensador sobre la tasa de interés efectiva aplicable a un préstamo?

## FORMA DE ELEGIR UN BANCO

Aquellos individuos cuyo único contacto con su banco es a través del uso de sus servicios de cheques, generalmente eligen un banco por la conveniencia de su ubicación **geográfica** y por el costo competitivo de sus servicios. Sin embargo, cuando un negocio solicite fondos en préstamo a sus bancos **deberá** observar otros criterios, y un prestatario potencial que busque mantener buenas relaciones bancarias deberá reconocer las importantes diferencias que existen entre los bancos. Algunas de estas diferencias se consideran a **continuación**.

### *Disponibilidad para asumir riesgos*

Los bancos tienen distintas políticas básicas hacia el riesgo. Algunos bancos tienen la inclinación a seguir prácticas de financiamiento relativamente conservadoras, mientras que otros **llevan** a cabo lo que bien podría llamarse "prácticas bancarias creativas". Estas políticas reflejan parcialmente las **personalidades** de los funcionarios bancarios y parcialmente las características de los pasivos depositarios bancarios. De tal forma, un banco que tuviera pasivos depositarios fluctuantes en una comunidad estática tendería a ser un prestamista conservador, mientras que un banco cuyos depósitos estuvieran creciendo con poca **interrupción** podría seguir políticas de crédito más liberales. De manera semejante, un banco de gran tamaño que tuviera una amplia **diversificación** sobre varias regiones geográficas o a través de diversas industrias **podría**

**obtener** el beneficio de combinar y promediar los riesgos. Por consiguiente, los riesgos de crédito marginales que pudieran ser inaceptables para un banco de tamaño pequeño o para un banco especializado **podrían** mancomunarse a través de un sistema bancario que contara con numerosas sucursales, principalmente con la finalidad de reducir el riesgo general de un grupo de cuentas marginales.

### ***Asesoría y consejos***

Algunos de los funcionarios de préstamos bancarios son muy activos en cuanto a proporcionar consejos y en cuanto a la **estimulación** de préstamos para el desarrollo de las empresas que se encuentran en sus años **formativos** o en sus primeros años de desarrollo. Ciertos bancos tienen departamentos especializados en hacer préstamos a aquellas empresas que se espera que crezcan, y que por lo tanto tienden a convertirse en clientes más importantes. El personal de estos departamentos puede proporcionar valiosas asesorías para sus clientes: la experiencia de los banqueros con otras empresas que se encuentran en situaciones de crecimiento puede capacitarlos para señalar, y posteriormente para advertir a sus clientes, los diversos problemas que suelen presentarse en el desarrollo.

### ***Lealtad hacia los clientes***

Los bancos **difieren** en cuanto al grado de apoyo que ofrecerán a las actividades de los prestatarios en épocas malas. Esta característica se conoce como grado de lealtad del banco. Algunos bancos pueden ejercer una gran presión sobre un negocio para liquidar sus préstamos cuando la perspectiva de la empresa se ve ensombrecida, mientras que otros acompañarán a la empresa y trabajarán diligentemente con ella para ayudarla a recuperarse. Un ejemplo especialmente dramático con relación a este punto fue el plan de ayuda que otorgó el Bank of America a la **Memorex** Corporation. El banco podría haber **llevado** a la quiebra a **Memorex**, pero en lugar de ello le prestó a la compañía fondos adicionales de capital y le ayudó a sobrevivir durante un periodo malo. Posteriormente, el precio de las acciones de **Memorex** aumentó en la Bolsa de Valores de Nueva York de \$1.50 a \$68, por lo tanto la ayuda del Bank of America fue realmente benéfica.

### ***Especialización***

Los bancos difieren mucho en cuanto al grado de especialización en sus préstamos. Los bancos más grandes tienen departamentos individuales que se especializan en diferentes tipos de préstamos – por ejemplo, préstamos sobre bienes raíces, préstamos agrícolas y préstamos comerciales—. Dentro de **estas** amplias categorías, puede haber una especialización por línea de negocio, como acero, maquinaria, ganado o textiles. Los puntos fuertes de los bancos

también tienden a reflejar la naturaleza de la industria y del medio ambiente económico en el cual operan. Por ejemplo, algunos bancos de **California** se han vuelto especialistas en la concesión de préstamos a compañías de electrónica, **mientras** que muchos bancos ubicados en el medio oeste se han especializado en actividades agrícolas. Una empresa sólida puede obtener una cooperación más **creativa** y un apoyo más activo recurriendo a un banco que tenga experiencia y esté **familiarizado** con su tipo particular de industria. Por lo tanto, un banco que sea excelente para una empresa puede resultar insatisfactorio para otra.

### ***Tamaño máximo del préstamo***

El tamaño de un banco puede ser un factor importante. Puesto que el monto máximo del préstamo que un banco puede hacer a cualquier cliente está limitado al 15% de las cuentas de capital del banco (capital social más utilidades retenidas), generalmente no es apropiado que las empresas grandes desarrollen relaciones de préstamos con bancos de tamaño pequeño.

### ***Banca mercantil***

El término "banco mercantil" se aplicó originalmente a aquellos bancos que no solamente prestaban el dinero de los depósitos, sino que también proporcionaban a los clientes instrumentos de capital contable y **asesoría** financiera. Antes de 1933, los bancos comerciales de los Estados Unidos llevaban a cabo todas las funciones de **la** banca mercantil. Sin embargo, aproximadamente un tercio de los bancos de los Estados Unidos quebraron durante la Gran Depresión, parcialmente debido a estas actividades. Por lo tanto, en 1933, se promulgó la **Ley Glass-Steagall** en un esfuerzo por reducir la exposición de los bancos hacia el riesgo. En años recientes, los bancos comerciales han estado tratando de volver a la banca mercantil, parcialmente debido a que sus competidores del extranjero ofrecen tales servicios, y los bancos de los Estados Unidos necesitan ser capaces de competir con sus contrapartes del extranjero en términos de la adquisición de los negocios de las corporaciones multinacionales. En la actualidad se está permitiendo que los bancos más grandes, frecuentemente a través de **compañías** tenedoras, vuelvan a la banca mercantil, por lo menos hasta cierto punto. Probablemente esta tendencia continuará, y si lo hace, las corporaciones necesitarán considerar la **capacidad** de un banco para proporcionar un amplio rango de servicios de banca comercial y mercantil en el momento de elegirlo.

### ***Otros servicios***

Los bancos también pueden proporcionar servicios de administración de efectivo (véase capítulo 10), colaborar con las transferencias electrónicas de fondos, ayudar a las empresas a obtener divisas extranjeras y prestar **otros**

servicios similares, y la disponibilidad de tales servicios debería ser tomada en cuenta cuando se seleccione un banco. Además, cuando una empresa constituye un negocio de tamaño pequeño cuyo administrador posee la mayor parte de sus acciones, la disponibilidad y la capacidad del banco para proporcionar servicios de fideicomiso y de bienes raíces también debe ser tomada en cuenta.

### ❓ *Pregunta de autoevaluación*

¿Cuáles son algunos de los factores que deben considerarse al elegir un banco?

## PAPEL COMERCIAL

---

### **papel comercial**

Pagarés a corto plazo no garantizados emitidos por empresas de gran tamaño. Por lo general, se emiten en denominaciones de \$100 000 o más y tienen una tasa de interés un tanto inferior a la tasa preferencial.

El **papel comercial** es un tipo de pagaré no garantizado que es emitido por empresas fuertes y de gran tamaño y que se vende principalmente a otras empresas de negocios, a compañías de seguros, fondos de pensiones, fondos mutuos del mercado de dinero y a bancos. Aunque el monto del papel comercial en circulación es más pequeño que el de los préstamos bancarios pendientes de pago, esta forma de financiamiento ha crecido rápidamente en años recientes. A principios de **1992** había aproximadamente **\$540** mil millones de papel comercial en circulación, versus aproximadamente **\$615** mil millones en préstamos ordinarios de negocios.

### *Vencimiento y costo*

Los vencimientos del papel comercial generalmente varían entre uno y nueve meses, y su promedio es de aproximadamente cinco meses.<sup>10</sup> La tasa aplicable al papel comercial varía de acuerdo con las condiciones de la oferta y de la demanda —se determina el mercado, y varía diariamente a medida que cambian las condiciones—. En fechas recientes, las tasas del papel comercial han oscilado entre  $1\frac{1}{2}$  y  $2\frac{1}{2}$  puntos porcentuales por debajo de la tasa preferencial cotizada y aproximadamente  $\frac{1}{2}$  punto porcentual por arriba de la tasa de los Certificados de la Tesorería. Por ejemplo, el **18** de febrero de **1992**, la tasa promedio sobre un papel comercial a **3** meses era de aproximadamente un **4.1%**, la tasa preferencial cotizada era del **6.5%**, y la tasa de los Certificados de la Tesorería a 3 meses era de aproximadamente un **3.8%**.

### *Uso del papel comercial*

El uso del papel comercial está restringido a un número **comparativamente** pequeño de negocios que representan riesgos de crédito excepcionalmente

<sup>10</sup> El vencimiento máximo sin registro en la SEC es de 270 días. Además, el papel comercial sólo puede venderse a los inversionistas "sophisticados"; de otra forma, el registro de la SEC se requeriría aun en los casos de vencimientos de 270 días o menos.



buenos. Los negociantes prefieren manejar el papel de aquellas empresas cuyo capital contable es de \$100 millones o más y cuyo nivel anual de solicitudes de préstamos excede los \$10 millones. Un problema potencial con el papel comercial consiste en que un deudor que se encuentre en dificultades financieras temporales puede recibir poca ayuda porque las negociaciones de papel comercial son generalmente menos personales que las relaciones bancarias. De este modo, los bancos están generalmente en una mejor disposición y tienen una mayor capacidad para ayudar a un buen cliente durante una tormenta temporal que un negociante de papel comercial. Por otra parte, el uso del papel comercial permite a una corporación examinar un amplio rango de fuentes de crédito, incluyendo las instituciones financieras que se encuentran fuera de su propia área y las corporaciones industriales que existen a través de todo el país, y ello puede reducir los costos de los intereses.

### 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿En qué consiste el papel comercial?

¿Qué tipos de compañías pueden utilizar el papel comercial para satisfacer sus necesidades de financiamiento a **corto plazo**?

¿Cómo se compara el costo del papel comercial con el costo de los préstamos bancarios a corto plazo? ¿Y con el costo de los Certificados de la **Tesorería**?

## USO DE GARANTÍAS COLATERALES EN EL FINANCIAMIENTO A CORTO PLAZO

### préstamo **garantizado**

Un préstamo respaldado por una garantía colateral, la cual consiste frecuentemente en **inventarios** o en cuentas por cobrar.

Hasta este momento no hemos tratado la cuestión referente al hecho de si los préstamos debían o no estar garantizados. El papel comercial nunca se garantiza, pero todos los demás tipos de préstamos pueden garantizarse si ello se juzga necesario o deseable. Dada la capacidad de elegir, ordinariamente es mejor solicitar fondos en préstamo sobre una base no garantizada, ya que los costos de teneduría de libros y de contabilización de los préstamos **garantizados** a menudo son altos. Sin embargo, las empresas débiles pueden percatarse de que pueden solicitar fondos en préstamo tan sólo si aportan algún tipo de garantía colateral para proteger al prestamista, o que al usar una garantía colateral pueden solicitar fondos en préstamo a una tasa mucho más baja.

Es posible utilizar varios y distintos tipos de garantías colaterales, incluyendo acciones o bonos negociables, terreno o edificios, equipo, inventario y cuentas por cobrar. Los valores negociables representan una excelente garantía colateral, pero muy pocas de las empresas que necesitan préstamos mantienen también carteras de acciones y de bonos. De manera similar, la propiedad real (terreno y edificios) y el equipo representan buenas formas de garantías colaterales, pero generalmente se usan como garantías para los préstamos a largo plazo más que para los préstamos de capital de trabajo. En

consecuencia, la mayor parte de los préstamos de negocios a corto plazo garantizados requieren del uso de las cuentas por cobrar y de los inventarios como garantías colaterales.

Para entender la forma en que se debe usar una garantía colateral, considérese el caso de un negociante de computadoras ubicado en Chicago que deseaba modernizar y ampliar su empresa. Él solicitó un préstamo bancario de \$200 000. Después de examinar los estados financieros de su negocio, el banco le indicó que le prestaría un máximo de \$100 000 y que la tasa de interés sería del 12%, con interés descontado, por una tasa efectiva del 13.6%. El propietario tenía una cuantiosa cartera personal de acciones y había ofrecido aportar \$300 000 de acciones de alta calidad para dar apoyo al préstamo de \$200 000. Entonces el banco le otorgó la totalidad del préstamo de \$200 000, y a una tasa de sólo el 10% de interés simple. El propietario del negocio también podría haber usado sus inventarios o sus cuentas por pagar como garantía colateral para el préstamo, **pero** los costos de procesamiento hubieran sido muy **altos**.<sup>11</sup>

En el pasado, las leyes estatales variaban mucho con relación al uso de las garantías colaterales en el financiamiento. Sin embargo, hoy en día todos los estados de la Unión Americana excepto Luisiana operan bajo el **Código Comercial Uniforme**, el cual estandarizó y simplificó los procedimientos que debían seguirse para establecer garantías colaterales en los préstamos. El punto central del Código Comercial Uniforme radica en el **Contrato de Garantía Colateral**, un documento estandarizado en el cual se enumeran los activos específicos cedidos en garantía. Dichos activos pueden estar representados por artículos de equipo, cuentas por cobrar o inventarios. Los procedimientos que establece el Código Comercial Uniforme para usar las cuentas por cobrar y los inventarios como garantía colateral para los créditos a corto plazo se describen en las siguientes secciones.



### Código Comercial Uniforme

Un sistema de normas que simplifica y **estandariza** los procedimientos que deben seguirse para el establecimiento de garantías colaterales en los préstamos.

## Financiamiento por medio de cuentas por cobrar

El financiamiento por medio de las cuentas por cobrar implica ya sea la cesión de las cuentas por cobrar en garantía (pignoración) o la venta de las cuentas por cobrar (factoraje). La **cesión de las cuentas por cobrar en garantía** se caracteriza por el hecho de que el prestamista no solamente tiene derechos sobre las cuentas por cobrar sino que también tiene un **recurso legal** hacia el prestatario: si la persona o la empresa que compró los bienes no hace el pago correspondiente, la empresa vendedora deberá absorber la pérdida. Por lo tanto, el riesgo de incumplimiento sobre las cuentas por cobrar cedidas en garantía permanece con el prestatario. De ordinario, el comprador de los bienes no es notificado acerca de la cesión en garantía de las cuentas por cobrar, y la institución financiera que realiza el préstamo tomando como base

### cesión de las cuentas por cobrar en garantía

El ceder las cuentas por cobrar como garantía colateral para un préstamo.

### recurso legal

El prestamista puede requerir el pago a la empresa vendedora dada la incobrabilidad de una cuenta por cobrar.

<sup>11</sup> El término financiamiento "basado en los activos" se usa frecuentemente como sinónimo de "financiamiento garantizado". En años recientes, las cuentas por cobrarse han usado como garantías colaterales para los bonos a largo plazo, y esto ha permitido que las corporaciones soliciten fondos en préstamo a prestamistas tales como fondos de pensión en lugar de restringirse tan sólo a los bancos y a otros prestamistas tradicionales a corto plazo.

**factoraje**

Venta directa de las cuentas por cobrar.

la garantía de las cuentas por cobrar es por lo general un banco comercial o una de las grandes compañías financieras de tipo industrial.

El **factoraje**, o **la venta de las cuentas por cobrar**, implica que el **prestamista** compre las cuentas por cobrar, generalmente sin recurso legal hacia el prestatario, lo cual significa que si el comprador de los bienes no paga por ellos, será el prestamista quien absorba la pérdida en lugar del vendedor de los bienes. Bajo el factoraje, el comprador de los bienes es típicamente notificado de la transferencia y se le solicita que haga el pago directamente a la institución financiera. Toda vez que la empresa de factoraje asume el riesgo de incumplimiento sobre las cuentas malas, debe elaborar la verificación e investigación de crédito correspondientes. En consecuencia, los factores no solamente proporcionan dinero sino también un departamento de crédito para el prestatario. De manera incidental, las mismas instituciones financieras que hacen préstamos contra las cuentas por cobrar cedidas en garantía también operan como factores. De tal forma, dependiendo de las circunstancias y de los deseos del prestatario, una institución financiera proporcionará cualquiera de ambas formas de financiamiento por cuentas por cobrar.

**Procedimiento para la cesión en garantía de las cuentas por cobrar.** El financiamiento de las cuentas por cobrar se inicia a través de un contrato legalmente obligatorio **que** se celebra entre el vendedor de los bienes y la **institución** de financiamiento. Dicho contrato expone con detalle los procedimientos que se habrán de seguir y las obligaciones legales de ambas partes. Una vez que se han establecido las relaciones funcionales, el vendedor lleva periódicamente un lote de facturas a la institución de financiamiento. El vendedor revisa las facturas y hace evaluaciones de crédito de los compradores. Aquellas facturas pertenecientes a empresas que no satisfacen las normas de crédito del prestamista no se aceptan como garantía colateral.

La institución financiera trata de protegerse a sí misma durante cada fase de la operación. Primero, la selección de facturas sólidas es una forma en la que el prestamista se protege a sí mismo. Segundo, si el comprador de los bienes no paga la factura, el prestamista aún tendrá un recurso legal contra el vendedor. Tercero, se otorga una protección adicional al prestamista porque el préstamo generalmente será inferior al 100% de las cuentas por cobrar cedidas en garantía; por ejemplo, el prestamista puede otorgar un anticipo a la empresa vendedora de tan sólo el 75% del monto de las facturas cedidas en garantía.

**Procedimiento para el factoraje de las cuentas por cobrar.** Los procedimientos que se usan en el factoraje son un tanto distintos de los que se usan en la cesión de las cuentas por cobrar. Nuevamente, un contrato que se celebra entre el vendedor y el factor especifica las obligaciones legales y los acuerdos en cuanto a procedimientos. Cuando el vendedor recibe un pedido de un comprador, se redacta de inmediato una boleta de aprobación de crédito y se envía en el acto a la compañía de factoraje para que haga la verificación de **crédito** correspondiente. Si el factor aprueba el crédito, se hace el embarque

y la factura se sella para notificar al comprador que deberá hacer el pago directamente a la compañía de factoraje. Si el factor no aprueba la venta, el vendedor generalmente se rehúsa a surtir el pedido; si de todos modos se hace la venta, el factor no comprará la cuenta.

Normalmente, el factor ejecuta tres funciones: 1) la verificación del crédito, 2) el préstamo de fondos y 3) la toma del riesgo. Sin embargo, el vendedor puede seleccionar varias combinaciones de estas funciones cambiando las cláusulas del contrato de factoraje. Por ejemplo, una empresa de tamaño pequeño o mediano podría hacer que el factor desempeñara la función de toma del riesgo y de tal forma evitaría el tener que establecer un departamento de crédito. El servicio que presta el factor es frecuentemente menos costoso que un departamento de crédito que tuviera un exceso de capacidad en términos del volumen de crédito de la empresa. Al mismo tiempo, si la empresa vendedora utilizara a alguien que no estuviera realmente calificado para el trabajo de llevar a cabo verificaciones de crédito, entonces la falta de educación de esa persona, su falta de entrenamiento y su falta de experiencia podrían dar como resultado el incurrir en pérdidas excesivas.

El vendedor puede hacer que el factor desempeñe las funciones de verificación de crédito y de toma de riesgos sin tener que ejecutar la función de tener que prestar el dinero. El siguiente procedimiento ilustra el manejo de una orden de \$10 000 bajo este contrato. El factor verifica y aprueba las facturas. Los bienes son embarcados con base en términos de neto 30. El pago se hace al factor, quien se lo remite al vendedor. Sin embargo, si el comprador incurre en incumplimiento, los \$10 000 deberán aún remitirse al vendedor, y si los \$10 000 nunca se pagan, el factor sostendrá una pérdida de \$10 000. Obsérvese que en esta situación, el factor no remite los fondos al vendedor hasta que éstos sean recibidos por el comprador de los bienes o hasta que el periodo de crédito haya expirado. De tal forma, el factor no proporciona el crédito.

Ahora considérese aquella situación más típica en la cual el factor desempeña las funciones de préstamo, de toma de riesgos y de verificación de crédito. Los bienes son embarcados, y aun cuando el pago no llegue a estar pendiente de pago durante 30 días, el factor pondrá inmediatamente los fondos a disposición del vendedor. Supóngase que se embarcan bienes con valor de \$10 000. Además, supóngase que la comisión de factoraje por la verificación de crédito y por la toma de riesgos es del 2.5% del precio de factura, o de \$250, y que el gasto por intereses se calcula a una tasa anual del 9% sobre el saldo de la factura, o \$75.<sup>12</sup> El asiento contable de la empresa vendedora se realizaría tal y como se describe a continuación:

<sup>12</sup> Puesto que el interés se calcula sólo para un mes, multiplicamos 1/12 de la tasa cotizada (9%) por el precio de factura de \$10 000:

$$(1/12)(0.09)(\$10\,000) = \$75$$

La tasa efectiva de interés se encuentra realmente por arriba del 9% porque 1) el plazo es inferior a 1 año y 2) se usa un procedimiento de descuento y por lo tanto el prestatario no obtiene la totalidad de los \$10 000. Sin embargo, en muchos casos el contrato de factoraje implica que el interés se calcule sobre el precio de factura menos la comisión de factoraje y la cuenta de reserva.

|                                                           |        |          |
|-----------------------------------------------------------|--------|----------|
| Efectivo                                                  | \$9175 |          |
| Gastos por intereses                                      | 75     |          |
| Comisión de factoraje                                     | 250    |          |
| Reserva adeudada por el factor a la cobranza de la cuenta | 500    |          |
| Cuentas por cobrar                                        |        | \$10 000 |

Los \$500 adeudados por el factor a la cobranza de la cuenta consisten en una reserva que establece éste mismo para cubrir las disputas que surjan entre el vendedor y los compradores con relación a los bienes dañados, a los bienes devueltos por los compradores al vendedor y a la incapacidad para hacer una venta directa de bienes. Dicha reserva es pagada a la empresa vendedora cuando el factor cobra la cuenta.

Normalmente, el factoraje consiste en un proceso continuo y no en el ciclo individual que se acaba de describir. La empresa que vende los bienes recibe un pedido; transmite dicho pedido al factor para que lo apruebe; a la aprobación, la empresa embarca los bienes; el factor entrega como anticipo el monto de la factura menos las retenciones hechas al vendedor; el comprador le paga al factor cuando el pago vence y el factor remite periódicamente cualquier exceso que haya en la reserva al vendedor de los bienes. Una vez que se ha establecido una rutina, ocurrirá un flujo circular continuo de bienes y de fondos entre el vendedor, los compradores de los bienes y el factor. Por lo tanto, **una vez** que el contrato de factoraje esté en vigor, los fondos provenientes de esta fuente serán *espontáneos* en el sentido de que un incremento en las ventas generará automáticamente un crédito adicional.

Costo del **financiamiento por cuentas por cobrar**. Tanto la cesión en garantía de las cuentas por cobrar como el factoraje son ventajosos y convenientes, pero pueden ser muy costosos. El honorario por verificación del crédito y por la toma del riesgo es del 1 al 3% del monto de las facturas aceptadas por el factor, y puede llegar a ser aun mayor si los compradores representan riesgos de crédito dudosos. El costo del dinero se refleja en la tasa de interés (la cual es generalmente de 2 a 3 puntos porcentuales superior a la tasa preferencial) que se carga sobre el saldo insoluto de los fondos entregados como anticipo por el factor.

Evaluación del **financiamiento por cuentas por cobrar**. No puede decirse en forma categórica que el financiamiento por cuentas por cobrar sea una forma buena o mala de obtener fondos. Entre sus ventajas está, primeramente, la flexibilidad de esta fuente de financiamiento: a medida que aumentan las ventas de la empresa, se necesitará una mayor cantidad de financiamiento, pero un mayor volumen de facturas, y por lo tanto una cantidad más grande de financiamiento por cuentas por cobrar se genera en forma automática. Segundo, las cuentas por cobrar se pueden usar como garantía colateral para la obtención de aquellos préstamos que de otra forma no se hubieran concedido. Tercero, el factoraje puede proporcionar los servicios de un departamento de crédito que de otra forma sólo estaría disponible a un costo más alto.

El financiamiento por cuentas por cobrar también tiene algunas desventajas. Primero, cuando las facturas son numerosas y su monto es relativamente pequeño, sus costos administrativos pueden ser excesivos. Segundo, toda vez que las cuentas por cobrar representan el más líquido de los activos que no representan efectivo, algunos acreedores comerciales pueden **rehusarse** a vender a crédito a una empresa que factorice o que ceda en garantía sus cuentas por cobrar basándose en el fundamento de que esta práctica debilita la posición de los demás acreedores.

**Uso futuro del financiamiento por cuentas por cobrar.** En este momento, podríamos hacer una predicción: en el futuro aumentará la importancia relativa del financiamiento por cuentas por cobrar. La tecnología de las computadoras está avanzando rápidamente hacia el punto en que los registros de crédito de los individuos y de las empresas puedan almacenarse en discos y en cintas magnéticas. Por ejemplo, un dispositivo que usan los menudistas consiste en una caja que, cuando se inserta la tarjeta de crédito magnética del individuo, proporciona una señal que indica que el crédito es "bueno" y que un banco está dispuesto a "comprar" la cuenta por cobrar generada tan pronto como la empresa lleve a cabo la venta. El costo del manejo de las facturas se verá importantemente reducido en relación con los costos actuales porque los nuevos sistemas llegarán a estar altamente automatizados. Esto hará posible usar el financiamiento por cuentas por cobrar aun en el caso de ventas muy pequeñas, y reducirá el costo de todos los financiamientos por cuentas por cobrar. El resultado neto será una marcada expansión del financiamiento por cuentas por cobrar. De hecho, cuando los consumidores usan tarjetas de crédito tales como **MasterCard** o Visa, el vendedor estará en efecto factorizando las cuentas por cobrar. El vendedor recibe el monto de la compra, menos un porcentaje de honorarios, el siguiente día laboral. El comprador recibe un crédito de aproximadamente 30 días, en cuya fecha remite el pago directamente a la compañía de las tarjetas de crédito o al banco patrocinador.

### ***Financiamiento por medio del inventario***

Una cantidad sustancial de crédito se encuentra garantizada por los inventarios de los negocios. Si una empresa representa un riesgo de crédito relativamente bueno, la mera existencia del inventario puede ser una base suficiente para recibir un préstamo no garantizado. Sin embargo, cuando una empresa representa un riesgo relativamente malo, la institución de préstamo puede insistir en la obtención de una garantía bajo la **forma** de un *gravamen* contra el inventario. Los métodos que pueden aplicarse para usar los inventarios como garantía colateral se exponen en esta sección.

**Gravamen ilimitado.** El *gravamen ilimitado sobre el inventario* proporciona a la institución de préstamo un gravamen contra todos los **inventarios** del prestatario. Sin embargo, el prestatario tendrá la libertad de vender los

inventarios, y de tal forma el valor de la garantía colateral podrá verse reducido por debajo del nivel que existía cuando se concedió el préstamo.

**Recibos de fideicomiso.** Debido a los puntos débiles inherentes al gravamen ilimitado, se ha desarrollado otro procedimiento para el financiamiento por medio de inventarios —el recibo de *fideicomiso*, el cual es un instrumento que reconoce que los bienes se mantienen en fideicomiso para el prestamista—. Bajo este método, la empresa prestataria, como una condición para recibir los fondos del prestamista, firma y entrega un recibo de fideicomiso por los bienes. Éstos pueden ser almacenados en un almacén público o mantenerse en las instalaciones del prestatario. El recibo de fideicomiso afirma que los bienes se mantienen en fideicomiso a favor del prestamista o que se encuentran segregados en las instalaciones del prestatario a beneficio del prestamista y que cualesquiera fondos provenientes de la venta de los bienes deberán **transmitirse** al prestamista al final de cada día. El financiamiento de los negociantes de automóviles es uno de los mejores ejemplos del financiamiento con recibos de fideicomiso.

Un defecto del financiamiento por recibo de fideicomiso es el requerimiento de que se emita un recibo de fideicomiso por los bienes específicos cedidos en garantía. Por ejemplo, si la garantía está dada por los automóviles incluidos en el inventario de un negociante de autos, los recibos de fideicomiso deberán describir los automóviles cedidos en garantía mediante el número de registro. Con el objeto de validar sus recibos de fideicomiso, la institución de préstamo deberá enviar periódicamente a alguien a las instalaciones del prestatario para que se encargue de observar que los números de los automóviles hayan sido correctamente enumerados, debido a que se ha sabido que algunos negociantes que han estado en dificultades financieras han procedido a vender los automóviles que respaldan recibos de fideicomiso y posteriormente han usado los fondos obtenidos para cubrir alguna otra operación en lugar de usarlos para reembolsar sus fondos al banco. Los problemas son aun mayores cuando el prestamista tiene un número de localidades distintas, especialmente cuando se encuentran **geográficamente** separadas del prestamista. Para eliminar estos inconvenientes, el almacenamiento ha llegado a tener un amplio uso como un método para garantizar los préstamos mediante inventarios.

**Recibos de almacenamiento.** El financiamiento por recibos de almacenamiento representa otra forma de usar el inventario como garantía colateral. Un almacén público da origen a una operación independiente realizada por terceras partes y es muy común en la industria de almacenamiento de bienes. Aquellos artículos que deben añejarse, tales como el tabaco o el licor, frecuentemente son financiados y guardados en almacenes públicos. Algunas veces un almacén público no es práctico debido a la voluminosidad de los bienes y a los gastos necesarios para transportarlos desde y hacia las instalaciones del prestatario. En tales casos, se puede establecer un almacén de campo en los **terrenos** del prestatario. A efecto de proporcionar una supervisión del **inven-**

tario, la institución de préstamo emplea una tercera parte en el acuerdo, la **compañía** de almacenaje de campo, quien actúa como su agente.

El almacenamiento de campo puede ilustrarse mediante un ejemplo sencillo. Supóngase que una empresa que tuviera acero almacenado en un terreno abierto dentro de sus instalaciones necesitara un préstamo. Una empresa de almacenaje de campo podría colocar una cerca temporal alrededor del inventario de acero, y **podría** fijar un aviso en el que declarara: "Éste es un almacén de campo supervisado por la **Smith Field Warehousing Corporation**", y posteriormente podría asignar un empleado para que supervisara y controlara el inventario cercado.

Este ejemplo ilustra los tres elementos fundamentales que se necesitan para el establecimiento de un almacén de campo: 1) una notificación pública, 2) un control **físico** del inventario y 3) una supervisión ejercida por un custodio perteneciente a la empresa de almacenamiento de campo. Si la operación de almacenamiento de campo es relativamente pequeña, la tercera condición se viola algunas veces cuando se contrata un empleado del prestatario para que supervise el inventario. Esta **práctica** es visualizada como indeseable por la mayoría de los prestamistas, ya que no existe ningún control sobre la garantía colateral ejercido por una persona independiente de la empresa **prestataria**.<sup>13</sup>

La operación de financiamiento de almacenaje de campo puede describirse mejor mediante un caso de la vida real. Una empresa de **California** dedicada al enlatado de tomates estuvo interesada en financiar sus operaciones mediante préstamos bancarios. Tenía fondos suficientes para financiar del 15 al 20% de sus operaciones durante la estación de enlatado. Estos fondos eran suficientes para comprar y para procesar un lote inicial de tomates. A medida que las latas se ponían en las cajas y eran transportadas hacia el almacén, la empresa necesitaba fondos adicionales tanto para la materia prima como para la mano de obra. Debido a la deficiente evaluación de crédito de la empresa de enlatados, el banco decidió que se necesitaría una operación de almacenaje de campo como garantía de los préstamos.

El almacén de campo se estableció, y el custodio notificaba al banco la descripción, por número, de las cajas de tomates enlatados del inventario que estaban bajo el control del almacén. Manteniendo este inventario como garantía colateral, la institución de préstamo estableció un depósito para la compañía de enlatados a partir del cual podría hacer retiros. Desde este momento en adelante, el banco financiaba las operaciones. La empresa necesitaba tan sólo suficiente efectivo para iniciar el ciclo. Los granjeros le suministraron más tomates, la empresa de enlatados los procesó, las latas eran puestas en cajas, las cajas eran puestas en el almacén de campo, los recibos de almacenamiento de campo eran redactados y enviados al banco, el banco establecía mayores

<sup>13</sup> Esta ausencia de un control independiente fue la principal causa de un derrumbe que dio como resultado más de \$200 millones de pérdidas sobre préstamos concedidos a la **Allied Crude Vegetable Oil Company** por el Banco de América y por otros bancos más. La **American Express Field Warehousing Company** estaba manejando la operación, pero contrató como custodios a un número de personas que pertenecían al propio personal de **Allied**. Su deshonestidad no se descubrió debido a una negligencia—el hecho de que el inspector de **American Express** no tomó en realidad un inventario físico de los almacenes—. En consecuencia, la estafase detectó hasta que las pérdidas llegaron a alcanzar cientos de millones de dólares.



depósitos para la empresa de enlatados sobre la base de las garantías colaterales adicionales y la empresa de enlatados podía hacer retiros sobre los depósitos para continuar el ciclo.

Como es natural, el objetivo básico de la empresa de enlatados consistía en vender los tomates enlatados. A medida que recibía órdenes de compra, las transmitía al banco, y el banco daba instrucciones al custodio para que liberara el inventario correspondiente. Se convino en que a medida que se recibieran **remesas** provenientes de la empresa de enlatados, se regresarían al banco. De esta forma, dichas **remesas** servirían para liquidar los préstamos.

Obsérvese que existía un patrón estacional. Al inicio de la estación de recolección y enlatado de tomates, las necesidades de efectivo y los requerimientos de préstamos de la empresa de enlatados empezaban a aumentar, y llegaban a un punto máximo justamente cuando terminaba la estación. Se esperaba que bastante antes de que empezara la nueva estación de enlatado, la empresa hubiera vendido un volumen suficiente para liquidar el préstamo. Si la empresa de enlatados había experimentado un mal año, el banco podía mantener el préstamo durante otro año para permitir que la empresa liquidara su inventario.

**Productos aceptables.** Además de los alimentos enlatados, los cuales dan cuenta de aproximadamente el 17% de todos los préstamos de almacenamiento de campo, muchos otros tipos de productos proporcionan una buena base para el financiamiento por almacenaje de campo. Algunos de éstos serían, por ejemplo, los abarros **misceláneos**, los cuales representan aproximadamente el 13%; los productos de madera, que representan aproximadamente el 10% y el coque y el carbón, los cuales aproximadamente representan un 6%. Estos productos son de naturaleza relativamente no perecedera y se venden en mercados bien desarrollados y organizados. La imperecibilidad protege al prestamista en caso de que tenga que tomar la garantía. Por esta razón, un banco no **haría** un préstamo de almacenamiento de campo sobre productos perecederos tales como pescado fresco, sino sobre pescado congelado, el cual puede almacenarse por largos periodos, y por lo tanto es susceptible al almacenamiento de campo.

**Costo del financiamiento.** Los costos fijos de un contrato de almacenamiento de campo son relativamente altos; por lo tanto, dicho financiamiento no es conveniente en el caso de empresas muy pequeñas. Si una compañía de almacenamiento de campo establece un almacén de campo, típicamente fija un cargo mínimo de aproximadamente \$25 000 por año, más aproximadamente un 1 a 2% del monto del crédito extendido al prestatario. Además, la institución de financiamiento cargará una tasa de interés de dos a tres puntos porcentuales sobre la tasa preferencial. Una operación eficiente de almacenamiento de campo requiere de un inventario mínimo de por lo menos \$1 millón.

**Evaluación del financiamiento del inventario.** El uso del financiamiento por **inventarios** como una fuente de fondos, especialmente el financiamiento

por almacenaje de campo, tiene muchas ventajas. Primero, el monto de los fondos disponibles es flexible porque el financiamiento está vinculado al crecimiento de los **inventarios**, lo cual a su vez se relaciona directamente con las necesidades de financiamiento. Segundo, el contrato de almacenamiento de campo incrementa la aceptabilidad de los inventarios como garantía colateral de los préstamos; algunos inventarios simplemente no serían aceptados por un banco como garantía colateral sin la existencia de dicho contrato. Tercero, la necesidad de salvaguardar y controlar el inventario, así como el uso de especialistas en **almacenamiento**, frecuentemente da como resultado un mejoramiento en las prácticas de almacenaje, lo cual a su vez produce ahorros importantes en los costos de manejo, en los cargos de seguros, en las pérdidas por robos y otros aspectos similares. De tal forma, las compañías de almacenamiento de campo frecuentemente ahorran dinero a las empresas que contratan sus servicios aun a pesar de los costos de financiamiento que hemos expuesto. Las principales desventajas de las operaciones de almacenamiento de campo incluyen el volumen de trámites y papeles, los requerimientos de separación física de los bienes y, en el caso de empresas pequeñas, el elemento referente al costo fijo.

## 9 Preguntas de autoevaluación

¿En qué consiste un préstamo garantizado?

¿Cuáles son los dos tipos de activos circulantes que se ceden como garantía colateral para los préstamos a corto plazo?

Establézcase la diferencia entre la cesión en garantía (pignoración) de las cuentas por cobrar y la factorización de las mismas.

Identifíquense los servicios que normalmente presta un factor.

Enumérense las principales ventajas y desventajas del financiamiento por cuentas por cobrar.

Describanse tres métodos de financiamiento por inventario.

¿Cuáles son algunas ventajas y desventajas del financiamiento por inventarios?

### EL CASO DE UNA PEQUEÑA EMPRESA

#### El financiamiento por cuentas por cobrar en una empresa pequeña

A efecto de estimular el crecimiento, las empresas pequeñas **encuentran** frecuentemente que deben **ofrecer** crédito a sus **clientes**. Cuando el resultado es un **rápido crecimiento en ventas**, entonces las cuentas por cobrar crecen a la misma velocidad o tal vez aun

**más** rápido. A la **vez**, esto **trae consigo** la necesidad de disponer de un financiamiento adicional. Las empresas más grandes, que tienen una capacidad establecida de generación de utilidades, **generalmente** no tienen problemas para obtener **capital** de **creci-**

miento. Sin embargo, una empresa pequeña, sin ningún récord ni antecedentes, **podría** tener que enfrentarse a un problema real.

Las cuentas por cobrar son altamente Líquidas; por lo tanto, son muy atractivas para los prestamistas como garantía colateral. La empresa pequeña puede ceder en garantía sus cuentas por cobrar o factorizarlas para conseguir capital.

En el caso de las cuentas por cobrar cedidas en garantía, la empresa que necesite capital meramente las usará como **garantía** colateral para el préstamo. Por ejemplo, Ray Johnson y Rod **Lease** decidieron adquirir **una** antigua empresa de lento crecimiento, la Main Street Builders' Supply, y revitalizarla mediante el uso de técnicas modernas de administración. Main Street hace sus ventas directamente a los constructores y, para incrementar **las** ventas, Johnson y **Lease** decidieron ofrecer mejores términos de crédito que los de sus competidores. Específicamente, empezaron ofreciendo términos de 2/10, neto 60, versus los términos antiguos de neto 30.

Debido a que **iin** gran número de constructores se encuentran subcapitalizados, muchos de los clientes de Main Street optaron por demorar el pago. A medida que Main Street empezó a crecer, sus reservas de efectivo se agotaron, lo cual hizo difícil que la empresa pudiera financiar sus propios requerimientos de inventarios. Para resolver este problema, Main Street está considerando el ceder en garantía sus cuentas por **cobrar** para conseguir un préstamo bancario. El banco revisaría las principales cuentas por cobrar de Main Street y seleccionaría aquellas que considerara como aceptables para propósitos colaterales. De tal forma, el banco le prestaría a Main Street el 70% del valor nominal de las cuentas aceptables. Algunas proyecciones han revelado que esto relajaría las presiones financieras de Main Street.

La cesión en garantía de las cuentas por cobrar es un recurso especialmente importante en el caso de aquellas empresas pequeñas que tienen clientes cuyas historias de crédito son mejores que la de la empresa misma, puesto que ello permite a la empresa aprovechar la buena reputación de sus clientes de base. Sin embargo, en última instancia, será la empresa quien deberá asumir el **riesgo** de incumplimiento de pago, y por tal razón obtendrá tan sólo una parte de los fondos adeudados por sus clientes.

La otra alternativa de Main Street es el factoraje, el cual implica la venta de las cuentas **por** cobrar a una tercera parte, la cual se denomina "factor". Este

contrato se celebraría sin recurso legal, y ello significa que el factor deberá asumir cualquier riesgo de crédito inherente a la cuenta por cobrar. De tal forma, dependería del factor el hacer la verificación de la dignidad de crédito de los clientes y la cobranza de las cuentas por cobrar.

**Así**, una empresa pequeña que emplee un factor obtendrá más que sólo un crédito. Si Main Street utiliza el factoraje, el factor llevará a cabo el análisis de crédito de Main Street y las funciones de cobranza casi en su totalidad. El factor decidiría cuáles serían los clientes dignos de recibir crédito, y si algún cliente no pagara su cuenta, el factor debería absorber la pérdida. Desde luego, si Main Street hiciera una venta a un cliente que el factor juzgara inaceptable, **cn** entonces Main Street tendría que tomar el riesgo de crédito.

Si Main Street decidiera usar un factor, no necesitaría un departamento de crédito ni para la investigación de los clientes ni para cobrar las cuentas por cobrar. Sin embargo, los factores están en el negocio para hacer dinero, por lo tanto es correcto razonar que Main Street tendría que pagar los servicios del factor. De tal forma, el problema de Main Street consiste en decidir si los comparativamente altos costos del factor quedan justificados en vista del conjunto de servicios que recibiría, incluyendo el capital a corto plazo, el análisis de crédito y los servicios de cobranza.

Existe un buen número de razones que explican el porqué muchas empresas pequeñas encuentran que los factores son en efecto una alternativa económica. Las empresas pequeñas tienen sus propias áreas de experiencia - en el caso de Main Street, la compra y la venta de materiales - mientras que los factores también tienen sus propias áreas de especialización - **los** servicios de crédito - . **Las** economías de escala existen, por lo tanto los servicios de un factor pueden ser una ganga cuando se comparan con los costos de mantener un departamento de crédito y de estar expuesto a ciertos riesgos de crédito.

Los honorarios que cargan los factores normalmente incluyen los intereses que se pagan sobre los fondos entregados, honorarios por la evaluación del crédito del cliente y un cargo adicional para reflejar el nivel de riesgo de crédito de los clientes. Además, el factor normalmente no entrega el monto total de la cuenta por cobrar, manteniendo una reserva **para** cubrir las posibles devoluciones que pudieran **surgir** debido a diversas disputas entre el comprador y el

vendedor. Por ejemplo, supóngase que **Main Street** **estuviera** de acuerdo en entregar **\$25 000** en suministros para la construcción a **Reliable** Homes sobre la base de términos de neto **60**, y que Main Street hubiera **llevado** a cabo un acuerdo con **Factor Inc.**, una subsidiaria poseída en su totalidad por la compañía **tenedora** del principal banco local. El factor acepta la cuenta y carga a Main Street un interés a la tasa del **11½%**, **5** puntos por arriba de la tasa preferencial, dando como resultado un cargo por intereses de  $1/6 \times 11.5\% \times \$25\,000 = \$479.17$  sobre el monto de la factura de **\$25 000**. El factor carga un **2%** adicional, o **\$500**, como honorario de crédito. Finalmente, el factor entrega tan sólo **\$21 520.83** en lugar de **\$24 020.83**, reteniendo una reserva del **10%** (o de **\$2500**) por si **Reliable** reclama la orden o encuentra deficiencias en los materiales.

Al final de los **60 días**, **Reliable** paga **\$24 000** directamente al factor después de deducir **\$1000** por ciertos fregaderos **defectuosos** que devolvió a Main Street. En ese momento, el factor paga a Main Street el resto de la reserva de **\$2500** o **\$1500**, adeudados a la empresa sobre la venta neta de **\$24 000** de materiales hecha a **Reliable** Homes.

Por lo tanto, Main Street **incurrirá** en un costo de  $\$479.17 + \$500 = \$979.17$  por el uso de **\$21 521** durante **60** días. Esto se convierte en una tasa anual efectiva del **30.6%**. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el factor asumió el costo de la verificación de crédito así como el riesgo de incumplimiento de pago o de pago moroso por parte de **Reliable**. Al decidir sobre el uso de un factor, Main Street debe considerar no solamente el costo financiero de otras formas de **financiamiento**, tal y como el que ofrece un banco, sino también el costo de los servicios de crédito proporcionados por el factor.

En el caso de las empresas pequeñas que tienen recursos administrativos limitados y una experiencia limitada en **cuanto** al control y la cobranza de las cuentas a crédito, los factores bien pueden valer mucho más que su costo. La ventaja comparativa de la empresa pequeña radica en su capacidad para entregar un producto; la ventaja del factor radica en su capacidad para proporcionarse servicios financieros y servicios de crédito. Por consiguiente, puede ser más conveniente que la empresa haga lo que puede hacer mejor y permitir que el factor proporcione el **financiamiento** y los servicios de crédito.

## RESUMEN

3

Este capítulo examinó 1) los diferentes tipos de créditos a corto plazo disponibles para las empresas, 2) las decisiones que toman los administradores financieros cuando hacen elecciones entre los distintos tipos de crédito a corto plazo y 3) las decisiones referentes al uso de garantías colaterales para obtener crédito. Los principales conceptos que se cubrieron se enumeran más abajo:

- 1 El **crédito a corto plazo** se define como cualquier pasivo originalmente programado para pagarse en un plazo de un año. Las cuatro principales fuentes de crédito a corto plazo son: 1) los pasivos acumulados, 2) las cuentas por pagar, 3) los préstamos bancarios y 4) el papel comercial.
- 2 Los **pasivos acumulados**, los cuales consisten en pasivos a corto plazo continuamente repetitivos, representan una fuente de crédito gratuita y espontánea.
- 3 La **cuentas por pagar**, o el **crédito comercial**, constituyen la categoría más grande de deuda a corto plazo. Este financiamiento surge en forma espontánea como resultado de las compras hechas a crédito. Las

empresas deben usar todo el **crédito comercial gratuito** que puedan obtener, pero deben usar el **crédito comercial oneroso** sólo cuando su costo sea menor que el de otras formas de deudas a corto plazo. Los proveedores frecuentemente ofrecen descuentos a los clientes que pagan dentro de un periodo de descuento estipulado. Se puede usar la siguiente ecuación para calcular el costo porcentual aproximado, sobre una base anual, que resultará del hecho de no aprovechar los descuentos:

$$\text{Costo porcentual aproximado} = \frac{\text{Porcentaje de descuento}}{100 - \text{Porcentaje de descuento}} \times \frac{360}{\text{Días durante los cuales el crédito queda pendiente de pago} - \text{Periodo de descuento}}$$

- I Los **préstamos bancarios** son una importante fuente de crédito a corto plazo. Los intereses sobre los préstamos bancarios pueden cotizarse con base en un **interés simple**, un **interés descontado** o un **interés aditivo**. La tasa efectiva sobre un préstamo descontado o sobre un préstamo aditivo siempre es superior a la tasa nominal cotizada.
- I Cuando se aprueba un préstamo bancario, se **firma** un **pagaré**. En dicho documento se **especifica**: 1) el monto solicitado en préstamo, 2) el porcentaje de la tasa de interés, 3) el programa de reembolso, 4) la garantía colateral y 5) cualesquiera otras condiciones en las cuales hayan convenido las partes.
- I Los bancos requieren algunas veces que los prestatarios mantengan **saldos compensadores**, los cuales consisten en requerimientos de depósitos que se establecen entre el **10** y el **20%** del monto del préstamo. Los saldos compensadores aumentan la tasa efectiva de interés sobre los préstamos bancarios.
- I Una **línea de crédito** consiste en un acuerdo celebrado entre el banco y el prestatario, el cual indica el monto máximo de crédito que el banco extenderá al prestatario.
- I Un **contrato revolvente de crédito** consiste en una línea de crédito formal la cual origina un **honorario por disposición de fondos**.
- I El **papel comercial** consiste en una deuda a corto plazo no garantizada, emitida por una corporación grande y financieramente fuerte. Aunque el costo del papel comercial es inferior al costo de los préstamos bancarios, el vencimiento del papel comercial está limitado a **270** días, y sólo puede ser usado por las corporaciones grandes que tienen evaluaciones de crédito excepcionalmente fuertes.
- I Algunas veces los prestatarios encuentran necesario el solicitar fondos en préstamo sobre una **base garantizada**, en cuyo caso el prestatario

cede en garantía activos tales como bienes raíces, valores, equipos, **inventarios** o cuentas por cobrar como garantía colateral para el préstamo.

- El financiamiento por cuentas por cobrar implica la **cesión en garantía** o el **factoraje** de dichas cuentas. Bajo un contrato de cesión en garantía de las cuentas por cobrar, el prestamista no solamente obtiene un derecho sobre dichas cuentas sino que también adquiere un recurso legal hacia el prestatario. El factoraje implica la compra de las cuentas por cobrar por parte del prestamista, generalmente sin recurso legal hacia el prestatario.
- Existen tres métodos fundamentales para el financiamiento por **inventarios**: 1) el **gravamen ilimitado sobre el inventario** proporciona al prestamista un derecho contra todos los inventarios del prestatario. 2) Un **recibo de fideicomiso** es un instrumento que reconoce que los bienes se mantienen en fideicomiso a favor del prestamista. 3) El **financiamiento por recibo de almacenaje** consiste en un convenio en virtud del cual el prestamista emplea una tercera parte para que ejerza un control sobre el inventario del prestatario y para que actúe como agente del prestamista.
- La **cesión en garantía de las cuentas por cobrar** es especialmente útil en el caso de aquellas empresas pequeñas que tienen clientes cuyas historias de crédito son mejores que las de la empresa misma, ya que ello permite a la empresa aprovechar la reputación y la fuerza de sus clientes básicos.
- En el caso de las empresas pequeñas que tienen recursos administrativos limitados y una experiencia muy reducida en cuanto al control y la cobranza de las cuentas a crédito, el **factoraje** bien puede tener un valor superior a su costo. La ventaja comparativa de las empresas pequeñas es su capacidad para entregar un producto; la ventaja del factor consiste en su capacidad para proporcionar servicios financieros y servicios de crédito.

## Preguntas

- 13-1 “Las empresas pueden controlar sus pasivos acumulados dentro de límites bastante amplios; dependiendo del costo de los pasivos acumulados, el financiamiento proveniente de esta fuente aumentará o disminuirá.” ¿Qué opina usted de esta afirmación?
- 13-2 ¿Es verdad que tanto el crédito comercial como los pasivos acumulados representan una fuente espontánea de capital para financiar el crecimiento? Explique su respuesta.

- 13-3** ¿Es verdad que la **mayoría** de las empresas son capaces de obtener cierta cantidad de crédito comercial gratuito y que el crédito comercial adicional está frecuentemente disponible, pero bajo un cierto costo? Explique su respuesta.
- 13-4** La disponibilidad del crédito bancario es frecuentemente **más** importante para una empresa pequeña que para una empresa grande. ¿**Por** qué?
- 13-5** ¿**Qué** tipos de empresas **utilizan** el papel comercial? ¿**Podría** una tienda de abarrotes de tamaño muy modesto usar **esta forma** de crédito?
- 13-6** **Dado** que las **tasas** de interés del papel comercial son generalmente más bajas que las tasas sobre los préstamos bancarios en términos de un prestatario determinado, ¿**por** qué podrían usar también el crédito bancario las empresas que son capaces de vender papel comercial?
- 13-7** **Supóngase** que una empresa pudiera obtener fondos solicitando un préstamo a la tasa preferencial o vendiendo papel comercial.
- Si la tasa preferencial fuera del  $6\frac{1}{2}\%$ , ¿**cuál** sería una estimación razonable para el costo del papel comercial?
  - Cuando existe un **diferencial** de costos de importancia considerable, ¿**por** qué podría una empresa como ésta obtener en préstamo una parte de sus fondos **en** cada mercado?

### **Problemas de autoevaluación** (Las soluciones aparecen en el Apéndice B)

#### **PA-1** **Términos clave**

Defínase cada uno de los siguientes **términos**:

- Pasivos acumulados (i. e., gastos devengados por pagar N.T.)
- Crédito comercial; **ampliación** de las cuentas por pagar; crédito comercial **gratuito**; crédito **comercial** oneroso
- Pagaré; **línea** de crédito; contrato de crédito revolvente
- Tasa preferencial
- interés simple; interés descontado; interés aditivo
- Saldo compensador (**CB**)
- Papel **comercial**
- Préstamo garantizado
- Código Comercial Uniforme
- Cesión en garantía (pignoración) de las cuentas por cobrar; factoraje
- Recurso legal
- Gravamen **ilimitado** sobre el inventario; recibo de fideicomiso; financiamiento por recibo de almacenamiento; almacenaje de campo

#### **PA-2** **Financiamiento por** **cuentas por cobrar**

La Naylor **Corporation** está considerando dos métodos para la obtención de capital:

- un préstamo proveniente de un banco comercial garantizado con las cuentas por cobrar y 2) el factoraje de las cuentas por **cobrar**. El banco de Naylor ha estado de acuerdo en prestarle a la empresa el 75% de su saldo promedio mensual en cuentas por cobrar, el cual asciende a \$250 000, a una tasa anual de interés del 9%. El préstamo bancario se concederá sobre la base de una serie de préstamos a 30 días. El **préstamo**

tamo implicaría un interés descontado, y también se requeriría un saldo **compensador** del **20%**.

Un factor ha estado de acuerdo en comprar las cuentas por cobrar de Naylor y en adelantar a la empresa el **85%** de su saldo. El **15%** de las cuentas por cobrar no prestado a la empresa bajo el contrato de factoraje se mantendrá como una cuenta de reserva. El factor cargará **una** comisión de factoraje del **3.5%** y un interés anual del **9%** sobre el precio de la factura, menos la comisión de factoraje y el monto de la cuenta de reserva. El pago mensual de intereses deduciría del adelanto. Si Naylor optara por el contrato de factoraje, podría **eliminar** su departamento de crédito y reducir sus gastos operativos en **\$4000** por mes. Además, se evitarán las pérdidas por cuentas malas, las cuales **ascienden** al **2%** de las cuentas por cobrar mensuales.

- ¿Cuál** será el costo anual asociado con cada contrato de financiamiento?
- Expónganse algunas consideraciones, que no sean el costo, que pudieran **influir** sobre la decisión de la administración entre un contrato de factoraje y un préstamo comercial bancario.

## Problemas

### 13-1 Descuentos en efectivo

**Supóngase** que **una** empresa hiciera compras de **\$3.6 millones** por año sobre la base de **términos** de **2/10**, neto **30** y que aprovechara los descuentos.

- ¿Cuál** sería el monto promedio de las cuentas por pagar después de deducir los descuentos? (**Supóngase** que los **\$3.6 millones** de compras incluyeran la deducción de los descuentos —es decir, las compras brutas serían de **\$3 673 469**, los descuentos **serían** de **\$73 469**, y las compras netas serían de **\$3.6 millones**. Úse se una cifra de **360** días por año.)
- ¿Habrá** algún costo para el crédito comercial que **utiliza** la empresa?
- Si la empresa no tomara los descuentos y optara por hacer sus pagos en la fecha de vencimiento, **¿cuál** sería su promedio de cuentas **por pagar** y cuáles serían los costos anuales aproximados y efectivos de esta fuente onerosa de crédito comercial? **Supóngase** que la empresa registra las cuentas por pagar después de deducir los descuentos.
- ¿Cuál** sería el costo anual aproximado y efectivo que se produciría al no tomar los descuentos si pudiera ampliar sus pagos a **40** días?

### 13-2 Crédito comercial versus crédito bancario

La **Gallinger Corporation** proyecta un incremento en ventas de **\$1.5 millones** a **\$2 millones**, pero necesita **una suma** adicional de **\$300 000** de activos circulantes para dar apoyo a su expansión. El dinero podría obtenerse a partir de un banco a una tasa de interés del **13%**, con el interés descontado; no se requeriría de saldo **compensador**. De manera **alternativa**, **Gallinger** podría financiar la expansión dejando de tomar descuentos e incrementando con ello las cuentas por pagar. **Gallinger** hace sus compras bajo términos de **2/10**, neto **30**, pero podría demorar sus pagos por **35** días adicionales —pagando en **65** días e incurriendo con ello en un **atraso** de **35 días**— sin recibir un castigo a causa de los actuales problemas de exceso de capacidad de sus proveedores.

- Basándose estrictamente en una serie de comparaciones efectivas de la tasa anual de interés, **¿cómo** debería **Gallinger** **financiar** su expansión?
- ¿Qué** factores cualitativos adicionales debería considerar **Gallinger** antes de llegar a una decisión?



**13-3**  
**Financiamiento bancario**

La **O'Brien Corporation** tuvo ventas de **\$3.5 millones** durante el año pasado, y ganó un rendimiento del **5%** después de impuestos sobre las ventas. Recientemente, la compañía se ha atrasado en el pago de sus cuentas por pagar. Aunque sus términos de compra son de neto **30 días**, sus cuentas por pagar representan **60** días de compras. El tesorero de la compañía está tratando de incrementar sus préstamos bancarios con la finalidad de ponerse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones comerciales (es decir, incurrir tan sólo en **30** días de cuentas por pagar pendientes de liquidación). El balance general de la compañía es tal y como se describe a continuación (en miles de dólares):

|                     |               |                                   |               |
|---------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|
| Efectivo            | \$100         | Cuentas por pagar                 | \$600         |
| Cuentas por cobrar  | 300           | Préstamos bancarios               | 700           |
| Inventarios         | <u>1400</u>   | Pasivos acumulados                | <u>200</u>    |
| Activos circulantes | \$1800        | Pasivos circulantes               | \$1500        |
| Terreno y edificio  | 600           | Hipoteca sobre bienes raíces      | \$700         |
| Equipo              | 600           | Acciones comunes, \$0.10 a la par | 300           |
|                     |               | Utilidades retenidas              | <u>500</u>    |
| Total activos       | <u>\$3000</u> | Total pasivos y capital contable  | <u>\$3000</u> |

- a. ¿Qué cantidad de financiamiento bancario se requerirá para eliminar las cuentas vencidas y adeudadas?
- b. Como funcionario de préstamos bancarios, ¿concedería usted el préstamo? ¿Por qué?

**13-4**  
**Costo de los préstamos bancarios**

La **Gifts Galore Inc.** solicitó en préstamo **\$1.5 millones** al **National City Bank**. El préstamo se hizo a una tasa de interés simple del **9%** anual durante tres meses. El requerimiento de un saldo **compensador** del **20%** aumentó la tasa efectiva de interés.

- a. La tasa de interés aproximada sobre el préstamo fue del **11.25%**. ¿Cuál será la verdadera tasa efectiva?
- b. ¿Cuál sería el costo efectivo del préstamo si el contrato requiriera que se descontara el interés?
- c. ¿Cuál sería la tasa anual de interés aproximada sobre el préstamo si el **National City Bank** requiriera que **Gifts Galore** reembolsara el crédito y los intereses en tres abonos mensuales de la misma cantidad?

**13-5**  
**Análisis del financiamiento a corto plazo**

La **Bankston Feed and Supply Company** hace sus compras bajo términos de **1/10, neto 30**, pero no ha estado tomando los descuentos y en la práctica ha estado pagando en **60** días en lugar de **30**. El balance general de **Bankston** es tal y como se describe a continuación (expresado en miles de dólares):

|                     |               |                                  |               |
|---------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| Efectivo            | \$50          | Cuentas por pagar <sup>a</sup>   | \$500         |
| Cuentas por cobrar  | 450           | Documentos por pagar             | 50            |
| Inventarios         | <u>750</u>    | Pasivos acumulados               | <u>50</u>     |
| Activos circulantes | \$1250        | Pasivos circulantes              | \$600         |
|                     |               | Deuda a largo plazo              | 150           |
| Activos fijos       | <u>750</u>    | Capital contable común           | <u>1250</u>   |
| Total activos       | <u>\$2000</u> | Total pasivos y capital contable | <u>\$2000</u> |

<sup>a</sup> Descuentos deducidos establecidos.

En el momento actual, los proveedores de Bankston están amenazando con detener los embarques a menos de que la compañía empiece a hacer sus pagos a tiempo (es decir, que pague en 30 días o menos). La empresa podrá solicitar fondos en **préstamo** sobre la base de documentos a 1 año (llámense pasivos circulantes) de su banco a una tasa del 15%, a interés descontado, y con un saldo compensador del 20%. (Los \$50 000 de efectivo de Bankston serán necesarios para las transacciones; no podrán usarse como parte del saldo compensador.)

- a. Determinése qué acción debería tomar Bankston calculando 1) el costo del crédito comercial oneroso y 2) el costo del préstamo bancario.
- b. Supóngase que Bankston abandona los descuentos y que posteriormente solicita en préstamo el monto necesario para ponerse al corriente en sus cuentas por pagar al banco. **¿De** qué magnitud deberá ser el préstamo bancario?
- c. Tomando como base la conclusión a la que se haya **llegado** en la parte b, constrúyase un balance **general proforma**. (Una pista: recuérdese que la **tasa** de interés de un préstamo descontado se paga en forma anticipada; por lo tanto, **será** necesario incluir una cuenta que se intitule "intereses pagados por anticipado" dentro de los activos circulantes.)

### 13-6 Contratos **alternativos de financiamiento**

La Suntime Boats **Limited** estima que debido a la naturaleza estacional de su negocio, requerirá de \$2 **millones** adicionales de efectivo para el mes de julio. **Suntime** Boats dispone de las cuatro opciones siguientes para obtener los fondos que necesita:

- 1) Establecer una línea de crédito de \$2 **millones** de dólares con un banco comercial. El honorario por disposición de fondos será del 0.5% por año sobre la porción no usada del crédito, y el cargo por intereses sobre los fondos usados será del 11% por año. **Supóngase** que los fondos se necesitan sólo en el mes de julio y que dicho mes tiene 30 días. **Supóngase** que hay 360 días en un año.
- 2) Abandonar el descuento **comercial** de 2/10, neto 40 sobre los \$2 **millones** de compras efectuadas durante el mes de julio.
- 3) Emitir papel comercial a 30 días por \$2 **millones** a una tasa de interés de 9.5% al año. El honorario total de las transacciones derivadas del uso del papel comercial, incluyendo el costo de una línea de crédito de apoyo, **es** del 0.5% del monto de la emisión.
- 4) Emitir papel comercial a 60 días por \$2 **millones** de dólares a una tasa de interés del 9% por año, más un honorario del 0.5% para las transacciones. Puesto que los fondos se requerirán durante sólo 30 **días**, los fondos excesivos (\$2 **millones**) podrán **invertirse** al 9.4% en valores negociables anuales durante el mes de agosto. El costo total de las transacciones por la compra y la venta de valores negociables **es** igual al 0.4% del monto de la emisión.
  - a. **¿Cuál será el** costo en dólares de **cada** contrato de **financiamiento**?
  - b. **¿Será aquella** fuente que tenga el costo esperado más bajo la que necesariamente deberá seleccionarse? **¿Por** qué sí o por qué no?

### 13-7 **Financiamiento por cuentas por cobrar**

La Floger's Funtime Company manufactura juguetes de plástico. Compra materia **prima**, manufactura los juguetes en la primavera y en el verano, y los embarca a las **tiendas** de departamentos y a las tiendas de juguetes a **finales** del verano o a principios del otoño. Funtime **factoriza** sus cuentas por **cobrar**; si no lo hiciera, su balance **general** a octubre de 1992 aparecería tal y como se describe a continuación (**miles** de dólares):

|                     |               |                                  |               |
|---------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| Efectivo            | \$ 40         | Cuentas por pagar                | \$1200        |
| Cuentas por cobrar  | 1200          | Documentos por pagar             | 800           |
| Inventarios         | <u>800</u>    | Pasivos acumulados               | 80            |
| Activos circulantes | \$2040        | Pasivos circulantes              | \$2080        |
|                     |               | Hipotecas                        | 200           |
|                     |               | Acciones comunes                 | 400           |
| Activos fijos       | <u>800</u>    | Utilidades retenidas             |               |
| Total activos       | <u>\$2840</u> | Total pasivos y capital contable | <u>\$2840</u> |

Funtime proporciona un amplio crédito a sus clientes, por lo tanto sus cuentas por cobrar no vencen sino hasta el 30 de enero de 1993. Además, Funtime hubiera **incuido** en un retraso de **aproximadamente** \$800 000 en sus cuentas por pagar si la situación anterior hubiera **existido** realmente.

Funtime tiene un contrato con una compañía financiera para factorizar las cuentas por cobrar durante el periodo que va de octubre 31 a enero 31 de cada estación de ventas. La compañía de factoraje carga una comisión fija del 2% del precio de la factura, más un interés del 6%por año sobre el saldo pendiente de pago; deduce una reserva del 8%para cubrir los materiales devueltos y dañados. Los intereses y las comisiones se pagan en forma anticipada. Sin embargo, nótese que el interés no se **reconoce** como un gasto sino hasta el final del periodo de 90 días. No se carga ningún interés sobre los fondos que se mantienen en reserva ni sobre la comisión.

- a. Muéstrese el balance **general** de Funtime al 31 de octubre de 1992, incluyendo la compra de todas las cuentas por cobrar por parte de la compañía de factoraje y el uso de los fondos para pagar las cuentas por cobrar. Ignórense los efectos fiscales, y **supóngase** que todos los fondos que provienen de las cuentas por cobrar factorizadas se aplican a las cuentas por pagar.
- b. Si el nivel promedio de cuentas por cobrar pendientes de pago es de \$1.2 dólares y rotan cuatro veces al año (y por lo tanto la comisión se paga cuatro veces al año), **¿cuál** será el costo total en dólares del **financiamiento** por cuentas por cobrar (factoraje) y de la **tasa** anual efectiva de interés?

**13-8**  
**Contrato de factoraje**

La Cooley **Industries** necesita \$500 000 adicionales, los cuales planea obtener a través de un contrato de factoraje. El factor compraría las cuentas por cobrar de Cooley y entregaría el monto de la factura, menos una comisión del 2%,sobre las facturas compradas cada mes. Cooley vende con base en términos de neto 30 días. Además, el factor carga una **tasa** de interés anual del 12% sobre el monto total de la factura, el cual deberá deducirse en forma anticipada.

- a. **¿Qué** monto de las cuentas por cobrar deberá factorizarse para obtener una cifra neta de \$500 000?
- b. Si Cooley pudiera reducir los gastos de crédito en \$3500 por mes y evitar las pérdidas por cuentas malas hasta por un 2.5%del monto factorizado, **¿cuál** será el costo total en dólares del contrato de factoraje?
- c. **¿Cuál** sería el costo total del contrato de factoraje si los fondos que necesitara Cooley aumentaran a \$750 000? **¿Sería** rentable el contrato de factoraje bajo estas circunstancias?

**13-9**  
**Contrato de almacenaje & campo**

Debido a los fracasos de las cosechas que se observaron durante el año pasado, la San Joaquín **Packing** Company no tiene fondos disponibles para financiar sus operaciones de enlatado durante los siguientes seis meses. Estima que requerirá

**\$1 200 000** de **financiamiento** por inventarios durante dicho periodo. Una alternativa consiste en **establecer una línea** de crédito **a seis** meses por **\$1 500 000** a una tasa de interés anual del 9% sobre la porción usada del crédito, **un** honorario por disposición de fondos del 1% sobre la porción no usada y un **saldo** compensador de **\$300 000** que se deberá **mantener** en **todo** momento. La otra alternativa consiste en usar un financiamiento por **almacenaje** de campo. En este caso, los costos del contrato de almacenaje de campo serían de un honorario fijo de **\$2000**, más un interés anual del 8% sobre todo el crédito pendiente de pago, **más** un 1% del monto máximo del crédito otorgado.

Los niveles esperados del inventario que serán financiados se describen en seguida:

| Mes        | Monto     |
|------------|-----------|
| Julio 1993 | \$250 000 |
| Agosto     | 1 000 000 |
| Septiembre | 1 200 000 |
| Octubre    | 950 000   |
| Noviembre  | 600 000   |
| Diciembre  | 0         |

- Calcúlese el costo de los fondos que resultaría del uso de la **línea de** crédito. Asegúrese de **incluir** los cargos por intereses y los honorarios por disposición de fondos. Obsérvese que los **préstamos** de cada mes serán **\$300 000** mayores que el nivel del **inventario** que se vaya a financiar debido al requerimiento del saldo compensador.
- Calcúlese el costo total de la operación de almacenaje de campo.
- Compárese el costo del **contrato** de almacenaje de campo con el costo de la línea de crédito. **¿Qué** alternativa debería elegir San Joaquín?

#### PROBLEMAS TIPO EXAMEN

*Los problemas que se han incluido en esta sección han sido diseñados en forma tal que puedan usarse como problemas de elección múltiple.*

#### 13-10 Costo del crédito comercial

Calcúlese el costo **aproximado** del costo comercial oneroso bajo cada uno de los **siguientes** términos. **Supóngase** que el pago se hace en la fecha de vencimiento o en la fecha de descuento.

- 1/15**, neto **20**.
- 2/10**, neto **60**.
- 3/10**, neto **45**.
- 2/10**, neto **45**.
- 2/15**, neto **40**.

#### 13-11 Costo del crédito

- Si una empresa compra bajo **términos** de **3/15**, neto **45**, pero realmente paga el día **20 y aún así toma el descuento**, **¿cuál será** el costo aproximado de su **crédito** comercial oneroso?
- ¿Recibiría** una cantidad mayor o menor de crédito de la que **obtendría** si pagara en el plazo de **15 días**?

- 13-12** Susan Visscher, propietaria de Visscher's Hardware, está negociando con el First Merchant's Bank un préstamo de \$50 000 a 1 año. El First Merchant's le ha ofrecido a Visscher las siguientes alternativas. Calcúlese la tasa efectiva de interés aplicable a cada alternativa. ¿Qué alternativa tendrá la tasa de interés efectiva más baja?
- Una tasa anual del 12% sobre un préstamo a interés simple sin requerimientos de saldo compensador y un interés pagadero al final del año.
  - Una tasa anual al 9% sobre un préstamo a interés simple con un saldo compensador del 20% y un interés que también sería pagadero al final del año.
  - Una tasa anual del 8.75% sobre un préstamo con interés descontado y con un saldo compensador del 15%.
  - El interés se calcula como el 8% del monto de \$50 000, pagadero al final del año, pero los \$50 000 serán reembolsables en abonos mensuales a lo largo del año.
- Costo de los préstamos bancarios.**
- 13-13** La Howe Industria vende bajo términos de 2/10, neto 40. El año pasado las ventas brutas fueron de \$4.5 millones y las cuentas por cobrar alcanzaron un promedio de \$437 500. La mitad de los clientes de Howe pagaba el décimo día y tomaba los descuentos. ¿Cuál será el costo del crédito comercial para los clientes de Howe que no toman el descuento? (Una pista: calcúlese las ventas por día tomando como base un año de 360 días; posteriormente obténgase el promedio de las cuentas por cobrar de los clientes a descuento; finalmente encuentrense los días de venta pendientes de cobro para los clientes que no aprovechan el descuento.)
- Costo del crédito comercial**
- 13-14** La Boles Corporation necesita obtener \$500 000 durante un año para suministrar capital de trabajo a una nueva tienda. La Boles compra a sus proveedores bajo términos de 3/10, neto 90, y actualmente paga el décimo día y toma los descuentos. Sin embargo, podría abandonar los descuentos, pagar el día 90 y obtener los \$500 000 necesarios bajo la forma de crédito comercial oneroso. Por otra parte, Boles podría solicitar fondos en préstamo a su banco sobre la base de una tasa de interés descontado del 12%. ¿Cuál será la tasa de interés anual efectiva de la fuente de financiamiento de más bajo costo?
- Costo efectivo del crédito a corto plazo**
- 13-15** La Meyer Company debe obtener un financiamiento para cubrir sus requerimientos de capital de trabajo del año siguiente. Meyer está en condiciones de **a)** solicitar fondos en préstamo a su banco sobre la base de un interés simple (intereses pagaderos al final del préstamo) por un plazo de un año y a una tasa nominal del 12%; **b)** solicitar fondos en préstamo sobre la base de un crédito renovable a tres meses a una tasa nominal del 11.5%; **c)** solicitar fondos en préstamo sobre la base de un crédito reembolsable en abonos a una tasa **aditiva** del 6% con doce pagos liquidables al final de cada mes; o **d)** obtener los fondos necesarios dejando de tomar los descuentos e incrementando con ello sus cuentas por pagar. Meyer compra bajo términos de 1/15, neto 60. ¿Cuál será el costo anual efectivo (no el costo aproximado) del tipo de crédito **menos** costoso? Supónganse 360 días por año.
- Costo efectivo del crédito a corto plazo**

### PROBLEMA DE INTEGRACIÓN

- 13-16** C. Charles Smith fue contratado recientemente como presidente de Dellvoe Office Equipment Inc., un pequeño productor de equipos de metal para oficinas. Suponga que usted es su asistente, y se le ha solicitado que revise las políticas de financiamien-
- Financiamiento a corto plazo**

to a corto plazo de la compañía y que prepare un reporte para Smith y para la junta directiva. Para ayudarle a hacer su trabajo, Smith ha preparado algunas preguntas que, una vez contestadas, le proporcionarán a **él** una mejor idea de las políticas de **financiamiento** a corto plazo de la compañía.

- a. **¿En** qué consiste el crédito a corto plazo, y cuáles son las cuatro fuentes principales de **este** crédito?
- b. **¿Existe** algún costo para los pasivos acumulados, y tienen las empresas mucho control sobre **ellos**?
- c. **¿En** qué consiste el crédito comercial?
- d. Al igual que la mayor parte de las compañías pequeñas, Dellvoe tiene dos fuentes principales de deudas a corto plazo: el crédito comercial y los préstamos bancarios. Un proveedor, el cual suministra a Dellvoe \$50 000 de materiales al año, le ofrece términos de 2/10, neto 50.
  - 1) **¿A** cuánto ascenderán las compras netas diarias que **Dellvoe** hará a este proveedor?
  - 2) **¿Cuál** será el nivel promedio de las cuentas por pagar de Dellvoe para este proveedor si se toma el descuento? **¿Cuál** será el nivel promedio si el descuento no se toma? **¿Cuál** será el monto del crédito gratuito y del crédito oneroso bajo ambas políticas de descuento?
  - 3) **¿Cuál** será el costo aproximado del crédito comercial oneroso? **¿Cuál** será su costo anual efectivo?
- e. Al discutir un posible préstamo con el banquero de la empresa, Smith ha encontrado que el banco está dispuesto a prestarle a Dellvoe hasta \$800 000 durante 1 año a una tasa nominal, o cotizada, del 9%. Si embargo, él olvidó preguntar cuáles serían los términos específicos.
  - 1) Supóngase que la empresa solicitará un préstamo \$800 000. **¿Cuál** sería la tasa de interés efectiva si el préstamo se basara en un interés simple? Si el crédito hubiese consistido en un préstamo a interés simple por seis meses en lugar de un año, **¿habría** afectado ello a la tasa anual efectiva?
  - 2) **¿Cuál** sería la tasa efectiva si el crédito consistiera en un préstamo a interés descontado? **¿Cuál** sería el valor nominal de un préstamo que fuera lo suficientemente grande para proporcionar a la empresa una cifra neta de \$800 000 de fondos utilizables?
  - 3) Supóngase ahora que los términos exigieran un préstamo en abonos (o aditivo) con pagos mensuales iguales. El préstamo aditivo se **concedería** por un periodo de 1 año. **¿A** cuánto ascenderían los pagos mensuales de Dellvoe? **¿Cuál** sería el costo aproximado del préstamo? **¿Cuál** sería la tasa anual efectiva?
  - 4) Ahora **supóngase** que el banco cargara una tasa de interés simple, pero que requiera que la empresa mantuviera un saldo compensador del 20%. **¿Qué** cantidad de fondos deberá solicitar en préstamo Dellvoe para obtener los \$800 000 que necesita y para satisfacer el requerimiento del saldo **compensador**? **¿Cuál** sería la tasa anual efectiva sobre el préstamo?
  - 5) Ahora **supóngase** que el banco cargara un interés descontado del 9% y que también **requiriera** un saldo compensador del 20%. **¿Qué** cantidad de fondos deberá solicitar en préstamo Dellvoe, y cuál será la tasa anual efectiva bajo estos términos?
  - 6) Ahora **supónganse** todas las condiciones que se mencionan en la **Parte 4**, es decir, un saldo compensador del 20% y un préstamo a interés simple del 9%, pero **supóngase** también que Dellvoe tuviera \$100 000 de saldos en

efectivo los cuales mantuviera normalmente para propósitos transaccionales y que pudieran usarse para cubrir una parte del saldo compensador requerido. **¿Cómo** afectaría esto **a)** a la magnitud del préstamo requerido y **b)** al costo efectivo del préstamo?

- f Dellvoe está considerando el uso de un financiamiento garantizado a corto plazo. **¿En** qué consiste un préstamo garantizado? **¿Cuáles** son los dos tipos de activos circulantes que pueden usarse para garantizar los préstamos?
- g **¿Qué** diferencias existen entre la cesión en garantía de las cuentas por cobrar y la factorización de dichas cuentas? **¿Se** considera generalmente mejor alguno de estos tipos de financiamiento?
- h. **¿Qué** diferencias existen entre las tres formas de financiamiento por inventarios? **¿Se** considera generalmente mejor alguno de estos tipos de financiamiento?
- i. Dellvoe había esperado un mercado verdaderamente fuerte para los equipos de oficina durante el año que acababa de terminar, y al anticipar el advenimiento de ventas muy fuertes, la empresa **incrementó** sus **compras** de inventarios. Sin embargo, las ventas del Último trimestre del año no cumplieron con sus expectativas y ahora Dellvoe se encuentra con un **faltante** de efectivo. La empresa espera que dicho déficit de fondos sea temporal, y que sólo dure tres meses. (El inventario ha sido pagado y no puede ser devuelto a los proveedores. El mercado de equipos de oficina es tal que los diseños cambian casi cada dos años; el inventario de Dellvoe refleja los cambios habidos en los nuevos diseños, por lo tanto su inventario no es obsoleto.) Deilvoe ha decidido usar el financiamiento por inventarios para satisfacer sus necesidades de efectivo a corto plazo. Estima que requerirá \$800 000 de financiamiento por inventarios durante este periodo de tres meses. Dellvoe ha negociado con el banco una línea de crédito de \$1 000 000 a tres meses bajo términos de un interés anual del 10% sobre la porción usada del crédito, un honorario por disposición de fondos del 1% sobre la porción no usada, y un saldo compensador de \$125 000 que se deberá mantener en todo momento.

Los niveles esperados de inventarios que se deberán financiar son los siguientes:

| Mes           | Montó     |
|---------------|-----------|
| Enero de 1993 | \$800 000 |
| Febrero       | 500 000   |
| Mano          | 300.000   |

Calcúlese el costo de los fondos provenientes de esta fuente, incluyendo los cargos por intereses y los honorarios por disposición de fondos. (Una pista: los préstamos de cada mes serán \$125 000 mayores que el nivel del inventario que se vaya a financiar debido al requerimiento de saldo compensador.)

UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE COMPUTADORAS

*Resuélvase el problema que se presenta en esta sección sólo si se está usando el dis-  
kette para resolución de problemas por computadora.*

Úsese el modelo computarizado que se presenta en el archivo C13 para la resolución de este problema. Véase nuevamente el problema 13-8.

- a. **¿Representaría** alguna ventaja para Cooley el que ofreciera pagarle al factor una comisión del **2.5%** si éste disminuyera la tasa de interés al **10.5%** anual?
- b. Supóngase una comisión del **2%** y una tasa de interés del **12%**. **¿Cuál** sería el costo total del contrato de factoraje si los fondos que necesitara Cooley aumentaran a **\$650 000**? **¿Sería** rentable el contrato de factoraje bajo estas circunstancias?



## Técnicas del presupuesto de capital

### UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

Imaginemos a un negociante norteamericano de automóviles que tuviera modelos Honda, Toyota y Acura en su sala de exhibición, junto con un nuevo modelo norteamericano expresamente diseñado para competir con ellos. Esa es una de las estrategias de comercialización que se encuentra bajo examen en General Motors, donde se han invertido \$3 mil millones en la creación de un nuevo carro compacto, el Saturno. Después de una planeación de cinco años, en el verano de 1990 empezó la producción de este automóvil, el cual está disponible como un coupé de dos puertas o como un sedán de cuatro puertas. Habiendo sido originalmente programado a una tasa de 500 000 automóviles al año, la meta de producción del primer año disminuyó a sólo 120 000 automóviles. Un analista afirma que esa cifra significa que "el automóvil será un éxito comercial pero conducirá a un fracaso financiero". GM planea duplicar la producción antes de que termine el primer año, pero no hay planes inmediatos para que se haga más que eso. El vicepresidente financiero de Saturno admite que se necesitan 500 000 automóviles para que el proyecto sea viable, pero también indica que la expansión de la planta no es una opción en este momento.

Después de haberse sometido a una serie de gastos de capital que ascendieron a \$40 mil millones de dólares que empezó a principios de los ochenta y duró seis años sin que jamás se diera la recuperación de fondos debida, GM está tratando de corregir sus errores y está usando el proyecto Saturno como prototipo. Bajo su errónea estrategia previa, los administradores de GM invirtieron la mayoría de sus fondos en una tecnología muy sofisticada, incluyendo robots y rayos láser. Subsecuentemente, cuando la compañía perdió una porción del mercado a favor de los fabricantes de automóviles japoneses, el director financiero, F. Alan Smith, se lamentó de que con la cantidad de dinero que había gastado GM, simplemente podría haber comprado 'la Nissan y la

*Toyota. En la planeación de su presupuesto de capital, Smith y sus colegas habían dejado de tomar en cuenta el medio ambiente en el cual operaban. Aun cuando estaban mejorando su capacidad de producción con todo el equipo nuevo, sus competidores del extranjero estaban logrando mejores cosas. Como resultado de ello, entre 1985 y 1990 la participación de las compañías de los Estados Unidos en el mercado de automóviles de pasajeros disminuyó en 11 puntos porcentuales, hasta un 33%, mientras que la participación de las compañías japonesas aumento en 7 puntos, hasta alcanzar un 26%.*

*El proyecto Saturno representa la mejor esperanza de GM para que las cosas salgan bien. Se ha dado libertad al equipo de Saturno para que genere una compañía totalmente nueva. Un ejecutivo de Ford hizo la siguiente afirmación: "Se les ha dado la oportunidad de que emprendan la totalidad del proceso de manufactura sin ninguna restricción. Podrán aprender mucho acerca de la manufactura de automóviles y ello tendrá un efecto muy profundo sobre la forma en que GM produzca sus automóviles en el futuro".*

*El equipo de Saturno ha establecido una meta formidable: vender el 80% de sus automóviles a conductores que de otra forma no hubieran comprado un producto GM. De acuerdo con un estudio, más del 40% de los compradores de automóviles ni siquiera considerarían a GM. Para estar en condiciones de competir con compañías japonesas, el equipo diseñó el nuevo automóvil de forma tal que se " sintiera " como un Honda. Cuando el proyecto Saturno empezó a caminar, la compañía compró 70 automóviles importados de varias marcas y le pidió a los jefes de planeación y a los ingenieros que los manejaran. Ciertamente, lograron adoptar tanto la sensación como la apariencia de los automóviles japoneses, especialmente en lo que respecta al diseño del tablero de instrumentos. Al aumentar el tamaño del automóvil original subcompacto y al aumentar su precio de venta desde un monto planeado de \$6000 hasta un precio que oscilaría entre \$10 000 y \$12 000, Saturno se colocaría a la altura de la mayor dimensión y de los costos más altos de sus principales rivales, el Honda Civic y el Toyota Corolla. Además, los negociantes que manejaron experimentalmente los modelos Saturno previos a la producción, los encontraron superiores al Honda y al Toyota en términos de su maniobrabilidad y de su suavidad en la conducción.*

*Aunque el producto es en sí mismo una imitación, la división que lo elabora constituye un grupo de carácter original que las demás divisiones de GM podrían finalmente imitar. En diciembre de 1987, los directores de GM aprobaron un desembolso de capital de \$1.9 mil millones para una nueva fábrica, equipo y una serie de herramientas diversas. Sin embargo, después de la dolorosa lección del pasado, la tecnología actual utilizada no es el costoso equipo superautomatizado, computarizado y dotado de robots que se había visualizado inicialmente. En lugar de ello, se ha diseñado para hacer más eficientes a los trabajadores humanos.*

*El anterior presidente de GM, Roger Smith, creó el proyecto Saturno como una subsidiaria independiente después de que un equipo de administradores de GM y de trabajadores sindicales estudiaron y formularon el proyecto. La meta de Smith, inspirada por el debate anterior de gastos de capital, consistía en poner de relieve la importancia de una buena administración en lugar de adquirir equipos costosos. Al mantenerse en línea con dicha meta, serían las relaciones innovadoras entre los individuos lo que haría del equipo Saturno un grupo de trabajo único, particularmente dentro de la gran burocracia de GM.*

*El proyecto Saturno de GM claramente representaba una aventura de negocios que implicaba gastos masivos de presupuesto de capital, pero los principios que se han establecido en este capítulo ofrecen valiosos indicios con relación a la forma en que sus administradores deben considerar todos los proyectos, tanto grandes como pequeños.*

**Fuentes:** "GM Is Tougher Than You Think", *Fortune*, 10 de noviembre de 1986; "Here Comes GM's Saturn", *Business Week*, 9 de abril de 1990.

En los capítulos anteriores estudiamos la forma en que los inversionistas valúan los valores corporativos y la manera en que determinan las tasas requeridas de rendimiento, y también revisamos la forma en que los administradores toman decisiones de capital de trabajo, incluyendo aquellas cuya finalidad es incrementar el nivel de los activos circulantes. Ahora dirigiremos nuestra atención hacia las decisiones de inversión que implican activos fijos, es decir, hacia el *presupuesto de capital*. Aquí el término *capital* se refiere a los activos fijos que se usan para la producción, mientras que *presupuesto* es un plan que presenta en forma detallada los flujos de entrada y de salida correspondientes a algún periodo futuro. De tal forma, el *presupuesto de capital* es un esbozo de los gastos planeados sobre activos fijos, y la *preparación del presupuesto de capital* alude a la totalidad del proceso referente al análisis de los proyectos, así como a la decisión de si deberían incluirse dentro del presupuesto de capital.

El tratamiento que nosotros daremos a la preparación del presupuesto de capital se divide en dos capítulos. Primero, este capítulo proporcionará un panorama general y explicará las técnicas básicas que se usan en el análisis del presupuesto de capital. Posteriormente, en el capítulo 15, procederemos a considerar la forma en que se estiman los flujos de efectivo y cómo se incluye el riesgo dentro del análisis.

## IMPORTANCIA DEL PRESUPUESTO DE CAPITAL

Un número de factores se combinan para hacer que las decisiones de presupuesto de capital sean tal vez las más importantes que debe tomar los administradores financieros. Primero, debido al hecho de que los resultados

**presupuesto de capital**  
El proceso de planeación de los gastos correspondientes a aquellos activos cuyos flujos de efectivo se esp.ia que se extienden más allá de un año.

de las decisiones de presupuesto de capital continúan durante muchos años, quien toma las decisiones pierde una parte de su flexibilidad. Por ejemplo, la **compra** de un activo con una vida económica de **10** años "compromete" a la **empresa** por un periodo de **10** años. Además, toda vez que la expansión de activos se encuentra **fundamentalmente** relacionada con las ventas esperadas en el **futuro**, la decisión de comprar un activo fijo que se espere dure **10** años requiere de la elaboración de un pronóstico **implícito** de ventas a 10 años.

Un error en la elaboración del pronóstico de requerimientos de activos puede tener serias consecuencias. Si la empresa invierte una cantidad excesiva en activos, **incurrirá innecesariamente** en gastos muy **fuertes**. Sin embargo, si no **gasta una** cantidad suficiente en activos fijos, pueden surgir dos problemas. Primero, su equipo puede no ser lo suficientemente eficaz para capacitarla para producir en una **forma** competitiva. Segundo, si tiene una capacidad inadecuada, puede **perder una** porción de su participación de mercado a favor de las empresas rivales, y la **recaptura** de los clientes perdidos requiere de fuertes gastos de ventas y de reducciones de precios, que resultan siempre **costosos**.

La oportunidad también es una consideración importante en el **presupuesto** de capital —los activos de capital deben estar listos para entrar "en acción" cuando se les necesite—. **Edward Ford**, vicepresidente ejecutivo de **Westem Design**, una compañía de mosaicos decorativos, proporcionó a los autores un ejemplo de la importancia del presupuesto de capital. La mayor parte del tiempo, la empresa trató de operar a un nivel muy cercano a su capacidad **máxima**. Durante un periodo de **cuatro años**, **Westem** experimentó aumentos intermitentes en la demanda por sus productos, lo cual la obligó a rechazar algunas órdenes. Después de estos agudos incrementos en la demanda, **Westem** añadió capacidad rentando un edificio adicional y comprando e instalando posteriormente el equipo apropiado. Se necesitaban entre seis y ocho meses para tener lista la capacidad adicional, pero para esa época la demanda **ya** había disminuido —otras empresas ya habían ampliado sus operaciones y **se** habían apoderado de **una** mayor participación del mercado—. Si **Westem** hubiera pronosticado adecuadamente su demanda y hubiera planeado sus requerimientos de capacidad aproximadamente con un **año** de anticipación, hubiera podido mantener o tal vez incrementar su participación en el mercado.

Un presupuesto de capital efectivo puede mejorar tanto la oportunidad de las adquisiciones de activos como la calidad de los activos comprados. Una empresa que pronostique en forma anticipada sus necesidades de activos de capital tendrá la oportunidad de comprar e instalar **dichos** activos antes de que se necesiten. Desafortunadamente, muchas empresas no ordenan sus bienes de capital sino hasta que se aproximan a la totalidad de su capacidad o hasta que **se** ven obligadas a reemplazar un equipo obsoleto. Si las ventas aumentan como **resultado** de un incremento en la demanda general del mercado, todas las empresas de la industria tenderán a ofrecer bienes de capital aproximadamente en la misma época. Esto conducirá a un cúmulo de pedidos pendientes de surtir, **tiempos** de espera muy prolongados para la adquisición de maquinaria, deterioro en la calidad de los bienes de capital y un incremento en sus

precios. Si una empresa pronostica sus necesidades y compra activos de capital en una fecha suficientemente temprana, podrá evitar estos problemas. Sin embargo, nótese que si una empresa pronostica un incremento en la demanda y posteriormente amplía su capacidad de satisfacer la demanda anticipada, pero las ventas no aumentan, se verá agobiada con un exceso de capacidad y con costos muy altos. Esto puede conducir a pérdidas o aun a la quiebra. Por lo tanto, la adopción de un pronóstico de ventas exacto es de importancia fundamental.

Finalmente, la preparación del presupuesto de capital también es **importante** porque la expansión de activos implica por lo general gastos muy cuantiosos, y antes de que una empresa pueda gastar una gran cantidad de dinero, deberá tener suficientes fondos disponibles — las cantidades fuertes de dinero nunca están disponibles en forma automática—. Por consiguiente, una empresa que contemple un programa mayor de gastos de capital **debería** establecer su financiamiento con varios años de anticipación para que los fondos que se requieran estén disponibles.

### 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Por qué son tan importantes las decisiones de presupuesto de capital para el éxito de una empresa?

¿Por qué el pronóstico de ventas es un elemento fundamental en las decisiones de presupuesto de capital?

## FORMA DE GENERAR IDEAS PARA PROYECTOS DE CAPITAL

Los mismos conceptos generales que desarrollamos para el análisis de valores resultan aplicables al presupuesto de capital. Sin embargo, aun cuando en el mercado de valores existe un **conjunto** de acciones y de **bonos** y los **inversio-**nistas hacen sus selecciones a partir de dicho conjunto, **los proyectos de presupuesto de capital son creados por la empresa**. Por ejemplo, un representante de ventas puede reportar que los clientes están solicitando un producto en particular que la compañía no produce en este momento. El gerente de ventas discute posteriormente la idea con el **grupo** de investigación de mercadotecnia a efecto de determinar el tamaño del mercado para el producto propuesto. Si parece probable que exista un mercado significativo, se pedirá a los contadores de costos y a los ingenieros que estimen los costos de producción. Si resulta aparente que el producto puede ser **producido** y vendido a una utilidad suficiente, se emprenderá el proyecto.

El crecimiento de una empresa, e incluso su capacidad para seguir en condiciones competitivas y para sobrevivir, dependerá de un flujo constante

### plan estratégico de negocios

Un plan a largo plazo que esboza en **términos** generales la estrategia básica de la empresa para los 5 o 10 años siguientes.

de ideas para el desarrollo de nuevos productos, de las formas para mejorar los ya existentes y de las técnicas para elaborar la producción a un costo más bajo. En consecuencia, una empresa bien administrada deberá hacer un gran esfuerzo para desarrollar buenas propuestas de presupuesto de capital. Por ejemplo, el vicepresidente ejecutivo de una corporación muy exitosa indicó que su compañía toma los siguientes pasos para generar sus proyectos.

Nuestro departamento de investigación y **Desarrollo** está buscando constantemente nuevos productos y también se interesa en encontrar aquellas formas que permitan mejorar los productos existentes. Además, nuestro comité ejecutivo, el cual está formado por ejecutivos de alto rango en mercadotecnia, producción y **finanzas**, **identifica** los productos y los mercados en los cuales competirá nuestra compañía, y el comité establece metas a largo plazo para cada división. Estas metas, las cuales **se** ponen por escrito en el **plan estratégico de negocios** de la corporación, proporcionan una guía general para los ejecutivos operativos que **deberán** satisfacerlas. Estos ejecutivos se encargan de buscar nuevos productos, de establecer planes de expansión para los ya existentes y de buscar formas de reducir los costos de producción y de distribución. Puesto que los bonos y las promociones **se** basan principalmente en la capacidad de cada unidad para satisfacer o para superar sus metas, estos incentivos económicos alientan a nuestros ejecutivos en operación hacia la búsqueda de **oportunidades** rentables de inversión.

Aunque nuestros ejecutivos de alto rango son juzgados y recompensados sobre la base de la eficiencia con la cual **se** desempeñen sus unidades, a las personas que **se** encuentran más abajo de la jerarquía organizacional **se** les proporcionan bonos por sugerencias específicas, **incluyendo** la presentación de ideas que conduzcan a inversiones rentables. De manera adicional, **se** segrega un cierto porcentaje de nuestras **utilidades** corporativas para **distribuirse** entre los empleados de nivel no ejecutivo, y tenemos un Plan de Venta de Acciones de los Empleados (**ESOP**, por sus siglas en inglés) cuya finalidad es proporcionar mayores incentivos. Nuestro objetivo consiste en motivar a los empleados de todos los niveles para que continúen buscando buenas ideas, incluyendo aquellas que hayan de conducir a la realización de inversiones de capital.

Si una empresa tiene ejecutivos y empleados capaces e imaginativos, y si su sistema de incentivos está trabajando de manera adecuada, se generarán muchas ideas para las inversiones de capital. Debido al hecho de que algunas ideas de inversiones de capital serán buenas y otras no lo serán, es necesario establecer procedimientos que permitan apreciar el valor de tales proyectos para la empresa. En el resto de este capítulo, nuestro tópico de estudio será la evaluación del valor (aceptabilidad) de los proyectos de capital.

## ? *Pregunta de autoevaluación*

¿Cómo genera una empresa ideas adecuadas para sus proyectos de capital?

## CLASIFICACIONES DE PROYECTOS

---

El análisis de las propuestas de gastos de capital no constituye una operación libre de costos —se pueden obtener beneficios, pero su análisis ciertamente tiene un costo—. En el caso de ciertos tipos de proyectos, puede quedar justificada la realización de un **análisis** relativamente **detallado**; en el caso de otros proyectos, se deberá usar procedimientos más sencillos. Consecuentemente, las empresas por lo general clasifican los proyectos en las siguientes categorías, y analizan los proyectos de cada categoría en una manera un tanto diferente.

1. **Proyectos de reemplazo: mantenimiento del negocio.** Una categoría consiste en **aquellos** gastos que serán necesarios para reemplazar los equipos desgastados o dañados que se usan para la elaboración de los productos rentables. Estos proyectos de reemplazo son necesarios cuando las operaciones deben continuar, por lo tanto, en este caso, los **únicos** aspectos sujetos a discusión son los siguientes **a) ¿deberíamos** continuar elaborando estos productos o servicios? y **b) ¿deberíamos** continuar usando nuestros procesos actuales de producción? Las respuestas a estas preguntas son generalmente positivas; por tal razón, las decisiones de mantenimiento normalmente se toman sin que haya la necesidad de elaborar un proceso detallado de decisión.
2. **Proyectos de reemplazo: reducción de costos.** Esta categoría incluye aquellos gastos que se necesitarán para reemplazar los equipos utilizables pero que ya son obsoletos. En este caso, la meta consiste en disminuir los costos de la mano de obra, de los materiales o de otros insumos tales como la electricidad. Estas decisiones son de naturaleza discrecional, y por lo general se requiere de un análisis más detallado para darles apoyo.
3. **Proyectos de expansión de los productos o mercados existentes.** Aquí se incluyen los gastos necesarios para incrementar la producción de los productos actuales o para ampliar los canales o instalaciones de distribución en los mercados que se están atendiendo actualmente. Estas decisiones son mucho más complejas porque requieren de un pronóstico explícito con relación al crecimiento de la demanda. Los errores son más probables, por lo tanto se requiere de un análisis **aún** más detallado. La decisión final se toma a un nivel más alto dentro de la empresa.
4. **Proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados.** Éstos se refieren a los gastos necesarios para elaborar un nuevo producto o para expandirse hacia un área geográfica que actualmente no esté siendo atendida. Estos proyectos implican decisiones estratégicas que **podrían** cambiar la naturaleza fundamental del negocio, y de ordinario requieren la erogación de fuertes sumas de dinero a lo largo de **periodos** muy prolongados. De manera invariable, se requerirá de un análisis muy

detallado, y la decisión final se tomará generalmente en los niveles jerárquicos más altos –principalmente con la intervención de la junta directiva como parte del plan estratégico de la empresa.

5. **Proyectos de seguridad y/o de protección ambiental** Estos se refieren a los gastos necesarios para cumplir con las disposiciones gubernamentales, con los contratos laborales o con las pólizas de seguros. Estos gastos se denominan a menudo inversiones obligatorias, o proyectos no productores de ingresos. La forma en que se manejen dependerá de su magnitud, y los más pequeños se deberán tratar en una forma muy similar a los proyectos de la categoría 1, tal y como se describió anteriormente.
6. **Proyectos diversos.** Esta categoría es de naturaleza general e incluye los edificios de oficinas, los lotes de estacionamiento, los aviones para ejecutivos y otros aspectos similares. La forma en que se manejan estos proyectos varía entre cada empresa.

Por lo general, tan sólo se requieren cálculos relativamente sencillos y unos cuantos documentos de apoyo para dar curso a las decisiones de reemplazo del tipo de reducción de **costos**, para la expansión de las líneas actuales de productos y, especialmente, para las inversiones en nuevas áreas o productos. Además, dentro de cada categoría, los proyectos se dividen de acuerdo con sus costos en dólares. **Las** inversiones más cuantiosas requieren **tanto de un** análisis más **detallado** como de la aprobación a un nivel más alto dentro de la jerarquía **organizacional** de la compañía. De tal forma, aun cuando el administrador de una planta puede estar autorizado para aprobar gastos de mantenimiento hasta por un máximo de \$10 000 sobre la base de un análisis relativamente poco sofisticado, la totalidad de la junta directiva podría tener que aprobar aquellas decisiones que involucraran montos superiores a \$1 millón o expansiones hacia nuevos productos o mercados. Generalmente se carece de datos estadísticos para las decisiones de nuevos productos, por lo tanto, en estos casos, los juicios, en oposición a los datos detallados de costos, son **especialmente** importantes.

### ? *Pregunta de autoevaluación*

**Identifíquese** y explíquese brevemente la forma en que se usan las categorías de clasificación de proyectos de capital.

## **SIMILITUDES ENTRE EL PRESUPUESTO DE CAPITAL Y LA VALUACIÓN DE VALORES**

Desde **un** punto de vista conceptual, la preparación del presupuesto de capital implica exactamente los mismos seis pasos utilizados en el análisis de valores



1. Primero se debe determinar el costo del proyecto. Esto equivale a encontrar el precio que **deberá** pagarse por una acción o por un bono.
2. A continuación, la **administración** debe estimar los flujos de efectivo **esperados** del proyecto, incluyendo el valor de salvamento del activo al final de su vida esperada. Esto equivale a la estimación de un dividendo **futuro** o de **una** comente de pago de intereses sobre una acción o bono, junto con el precio **esperado** de venta de la acción o el valor al vencimiento del bono.
3. Tercero, se debe estimar el grado de riesgo de los **flujos** de efectivo proyectados. Para esta evaluación, la administración necesitará **información** acerca de las distribuciones de **probabilidad** de los flujos de efectivo.
4. Posteriormente, dado el grado de riesgo del proyecto, la administración debe determinar el costo de capital apropiado al cual se deberán descontar los flujos de efectivo.
5. En seguida, los flujos esperados de entrada de efectivo se expresan en valor presente a efecto de obtener una estimación del valor de los activos para la empresa. Esto equivale a encontrar el valor presente de los dividendos futuros esperados de una acción.
6. Finalmente, el valor presente de los flujos esperados de entrada de efectivo se compara con el **desembolso** requerido, o con su costo; si el valor presente de los flujos de efectivo excede su costo, el proyecto debería ser aceptado. De lo contrario, debería ser rechazado. Alternativamente, se puede calcular la **tasa** espera& de rendimiento sobre el proyecto, y si esta tasa de rendimiento es superior al costo de capital del proyecto, el proyecto debería ser aceptado.

Si un inversionista individual **identifica** e invierte en una acción o bono cuyo precio de mercado es inferior a su valor verdadero, el valor de la cartera del inversionista aumentará. De manera similar, si una empresa identifica (o **crea**) una **oportunidad** de inversión con un valor presente superior a su costo, el valor de la empresa aumentará. De tal forma, existe un vínculo muy directo entre la preparación del presupuesto de capital y los valores de **las** acciones: entre más efectivos sean los procedimientos de presupuesto de capital de la empresa, más alto **será** el precio de sus acciones.

## **Preguntas de autoevaluación**

Enumérense los seis **pasos** que se deben incluir en el **proceso** del presupuesto de capital, y compárense con **los** pasos típicos de la **valuación** de valores.

Explíquese la **forma** en que se relaciona la **preparación** del presupuesto de capital con la meta de **maximización** de la riqueza que debe perseguir el administrador **financiero** de **toda** empresa.

## TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL PRESUPUESTO DE CAPITAL

Se usan cinco métodos principales para evaluar los proyectos y para decidir si deben aceptarse o no dentro del presupuesto de capital: 1) el método de recuperación, 2) el método de recuperación descontada, 3) el método del valor presente neto (NPV), 4) el método de la tasa interna de rendimiento (IRR), y 5) el método modificado de la tasa interna de rendimiento (MIRR). Explicaremos la forma en que se calcula cada criterio de evaluación y posteriormente determinaremos qué tan bien se desempeña cada uno de ellos en términos de la identificación de aquellos proyectos que habrán de maximizar el precio de las acciones de la empresa.

Usaremos los datos de flujos de efectivo en forma tabular y de línea de tiempo tal y como se muestran en la figura 14-1 para los proyectos C y L. Ello nos permitirá ilustrar todos los métodos, y a lo largo de **este capítulo** supondremos que los proyectos son igualmente riesgosos. Obsérvese que los flujos de efectivo,  $CF_t$ , representan valores esperados y que se han ajustado para reflejar los impuestos, la depreciación y los valores de salvamento. Además, debido a que muchos proyectos requieren de una inversión tanto en activos fijos como en capital de trabajo, los desembolsos de inversiones que se muestran como  $CF_0$  incluyen cualquier cambio necesario en el capital de trabajo neto.<sup>1</sup> Finalmente, suponemos que todos los flujos de efectivo ocurren al final del año designado. De manera incidental, C representa *cortoplazo* y la L denota *largo plazo*. El proyecto C es a corto plazo en el sentido de que sus flujos de entrada de efectivo tienden a recibirse más rápido que los del proyecto L.

### *Periodo de recuperación*

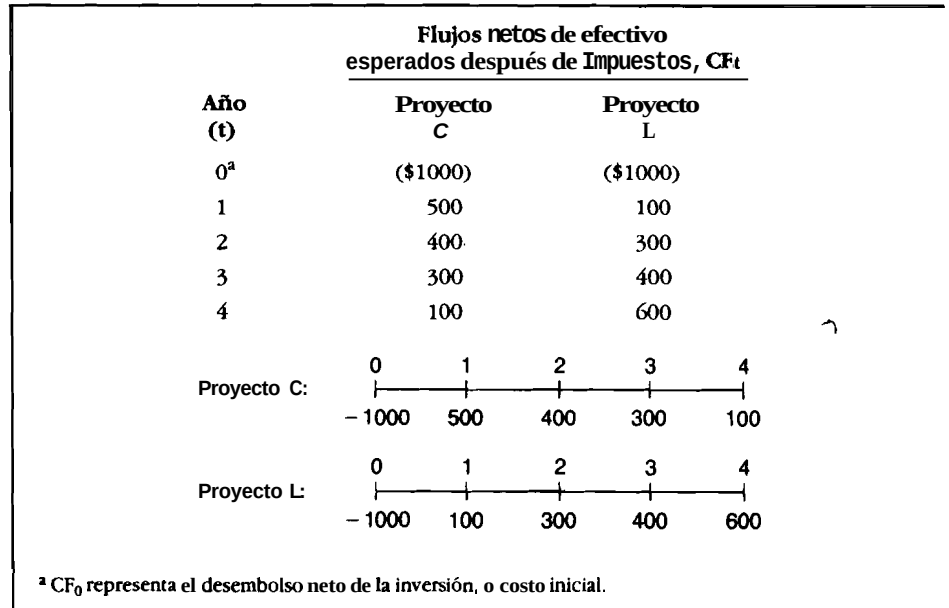
#### **periodo de recuperación**

El plazo de tiempo que se requiere para que los ingresos netos de una inversión recuperen el costo de dicha inversión.

El **periodo de recuperación**, el cual se define como el número esperado de años que se requieren para que se recupere una inversión original, fue el primer método formal utilizado para evaluar los proyectos de capital. El proceso es muy sencillo —súmense los flujos futuros de efectivo de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto—. La cantidad total de tiempo que se requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la **fracción** de un año en caso de que sea apropiada, es igual al periodo de recuperación. El proceso que debe seguirse para el cálculo del proyecto C y del proyecto L se presenta en forma de diagrama en la figura

<sup>1</sup> Tal vez la parte más difícil del proceso de presupuesto de capital sea la estimación de los flujos de efectivo relevantes. Con propósitos de simplificación, los flujos netos de efectivo se tratan como un dato conocido en este capítulo. Ello nos permitirá dirigir nuestra atención al área principal que ocupa nuestro interés: las técnicas de evaluación del presupuesto de capital. Sin embargo, en el capítulo 15 expondremos con todo detalle la estimación del flujo de efectivo. También deberá recordarse que el capital de trabajo se define como los activos circulantes de la empresa y que el capital de trabajo neto es igual a los activos circulantes menos los pasivos circulantes.

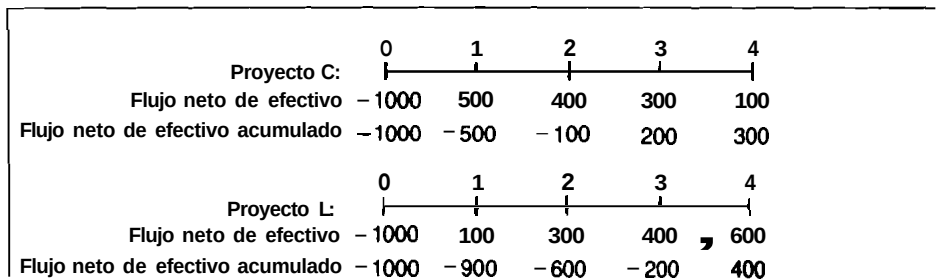
Figura 14-1 ■ Flujos netos de efectivo para los proyectos C y L



14-2. Usando una calculadora, el periodo de recuperación del proyecto C puede calcularse tal y como se describe a continuación:

1. Regístrese  $CF_0 = -1000$  en su calculadora. (No es necesario usar el registro de flujo de efectivo, sólo hágase que la pantalla muestre -1000.)
2. Ahora añádase  $CF_1 = 500$  para obtener el flujo de efectivo acumulado al final del año 1. Éste es igual a -500.
3. A continuación, añádase  $CF_2 = 400$  para obtener el flujo de efectivo acumulado al final del año 2. Éste es igual a -100.
4. Ahora añádase  $CF_3 = 300$  para obtener el flujo de efectivo acumulado al final del año 3. Éste es igual a +200.

Figura 14-2 ■ Proyectos C y L: Periodo de recuperación



5. Es evidente que al **final** del año 3 los flujos de entrada acumulados han recuperado en exceso el flujo de salida inicial. De esta forma, la recuperación **ocurrió** durante el tercer año. Si los **\$300** de flujos de entrada se recibieran uniformemente durante el año 3, entonces el periodo exacto de recuperación podría encontrarse de la siguiente **manera**:

$$\begin{aligned}\text{Periodo de recuperación} &= \text{Año anterior a la recuperación total} + \frac{\text{Costo no recuperado al principio del año}}{\text{Flujo de efectivo durante el año}} \\ &= 2 + \frac{100}{300} = 2.33 \text{ años}\end{aligned}$$

Si aplicamos el mismo procedimiento al proyecto L, encontramos que: Periodo de recuperación, = **3.33** años.

Entre más pequeño sea el periodo de recuperación, mejores resultados se obtendrán. Por lo tanto, si la empresa requiriera un periodo de recuperación de tres años o menos, el proyecto C sería aceptado, pero el proyecto L sería rechazado. Si los proyectos fueran **mutuamente excluyentes**, C se clasificaría como superior a L porque C tendría el periodo de recuperación más corto. La expresión **mutuamente excluyente** significa que si se toma un proyecto, el otro deberá ser rechazado. Por ejemplo, la instalación de un sistema de transportación por rodillos en un almacén y la compra de una flota de carros elevadores de **carga** para el mismo almacén serían dos proyectos mutuamente excluyentes —la aceptación de uno de ellos significaría el rechazo del otro—. Los **proyectos independientes** son aquellos cuyos flujos de efectivo no se ven afectados entre sí, lo cual significa que la aceptación de un proyecto no influirá sobre la aceptación del otro.

### ***Periodo de recuperación descontado***

Algunas empresas usan una variante del periodo de recuperación ordinario, el **periodo de recuperación descontado**, el cual **es** similar al periodo de recuperación común excepto porque los flujos de efectivo esperados se descuentan a través del costo de capital del proyecto. De tal forma, el periodo de recuperación descontado se define como el número de años que se requieren para recuperar una inversión a partir de los flujos netos de efectivo **descontados**. La figura 14-3 contiene los flujos netos de efectivo descontados para los proyectos C y L, suponiendo que ambos proyectos tienen un costo de capital del **10%**. Para construir la figura 14-3, cada flujo de entrada de efectivo se divide entre  $(1 + k)^t = (1.10)^t$ , donde  $t$  es el año en el cual ocurre el flujo de efectivo y  $k$  es el costo de capital del proyecto. Después de **3** años, el proyecto C habrá generado **\$1011** en flujos de entrada de efectivo descontados. Puesto que el costo es de **\$1000**, el periodo de recuperación descontado es justo inferior a **3** años o, para ser exactos,  $2 + (\$214/\$225) = 2.95$  años. El periodo de recuperación descontado para el proyecto L es igual a **3.88** años:

**proyectos mutuamente excluyentes**

Aquel conjunto de proyectos en que sólo se puede aceptar uno de ellos.

**proyectos independientes**

Aquellos proyectos cuyos flujos de efectivo no se ven afectados por la aceptación o no aceptación de otros proyectos.

**periodo de recuperación descontado**

El plazo de tiempo que se requiere para que los flujos de efectivo descontados sean capaces de recuperar el costo de la inversión.

Figura 14-3 I Proyectos C y L: Periodo de recuperación descontado

|                                             | 0     | 1    | 2    | 3    | 4   |
|---------------------------------------------|-------|------|------|------|-----|
| Proyecto C:                                 |       |      |      |      |     |
| Flujo neto de efectivo                      | -1000 | 500  | 400  | 300  | 100 |
| Flujo neto de efectivo descontado           | -1000 | 455  | 331  | 225  | 68  |
| Flujo neto de efectivo descontado acumulado | -1000 | -545 | -214 | 11   | 79  |
| Proyecto L:                                 |       |      |      |      |     |
| Flujo neto de efectivo                      | -1000 | 100  | 300  | 400  | 600 |
| Flujo neto de efectivo descontado           | -1000 | 91   | 248  | 301  | 410 |
| Flujo neto de efectivo descontado acumulado | -1000 | -909 | -661 | -360 | 50  |

Periodo de recuperación descontado<sub>C</sub> = 2.0 + \$214/\$225 = 2.95 años.

Periodo de recuperación descontado<sub>L</sub> = 3.0 + \$360/\$410 = 3.88 años.

En el caso de los proyectos C y L, los rangos son los mismos independientemente del método de recuperación que se use; es decir, el proyecto C es preferible al proyecto L y el proyecto C aún sería seleccionado si la empresa fuera a requerir un periodo de recuperación descontado de tres años o menos. Sin embargo, con gran frecuencia, el periodo de recuperación ordinario y el periodo descontado producen rangos conflictivos.

Obsérvese que el periodo de recuperación representa un tipo de cálculo de "equilibrio" en el sentido de que si los flujos de efectivo se reciben a la tasa esperada hasta el año en que ocurre la recuperación, entonces el proyecto alcanzará su punto de equilibrio. Sin embargo, el periodo de recuperación ordinario no toma en cuenta al costo de capital —ningún costo imputable a las deudas o al capital contable que se hayan usado para emprender el proyecto deberá quedar reflejado en los flujos de efectivo o en los cálculos—. El periodo de recuperación descontado sí toma en cuenta los costos de capital —muestra el año en que ocurrirá el punto de equilibrio después de que se cubran los costos imputables a las deudas y al costo de capital—. Sin embargo, tal y como lo veremos, ambos métodos de recuperación tienen menos probabilidades de conducir a errores en la selección de proyectos. Por lo tanto, no profundizaremos en los aspectos más refinados del análisis del periodo de **recuperación**.<sup>2</sup>

Aunque ambos métodos de recuperación tienen serios inconvenientes como criterios de clasificación de proyectos, proporcionan **información** acerca del plazo de tiempo durante el cual los fondos permanecerán comprometidos en un proyecto. Por lo tanto, entre más corto sea el periodo de **recupe-**

<sup>2</sup> Otra técnica del presupuesto de capital que se usó ampliamente en alguna época es la *tasa contable de rendimiento (ARR)*, la cual examina la contribución de un proyecto al ingreso neto de la empresa. Aunque algunas compañías aún calculan una ARR, en realidad no tiene características informativas, por lo tanto no la expondremos en este texto. Véase Eugene F. Brigham y Louis Gapenski, *Intermediate Financial Management*, cuarta edición, capítulo 7. Otra técnica que hemos omitido aquí es el *índice de rentabilidad*, o la *razón costo/beneficio*. Brigham y Gapenski también exponen este criterio y demuestran que su desempeño es inferior cuando se compara con el de otros métodos.

ración, manteniéndose las demás cosas constantes, mayor será la **liquidez** del proyecto. Además, puesto que los flujos de efectivo que se esperan en el futuro distante generalmente se consideran como más riesgosos que los flujos de efectivo a corto plazo, el método del periodo de recuperación se usa frecuentemente como un indicador del **grado de riesgo** del proyecto. Desafortunadamente, ningún método del periodo de recuperación considera los flujos de efectivo que se **extienden** más allá del periodo de recuperación, y algunas veces estos flujos de efectivo son sustanciales.

### método del valor presente neto (NPV)

Un método para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.

### técnicas de flujo de efectivo descontado (DCF)

Métodos para evaluar las propuestas de inversión que emplean conceptos del valor del dinero a través del tiempo; **dos** de éstos son el método del **valor presente neto** y el método de la **tasa interna de rendimiento**.

### Valor presente neto (NPV)

A medida que se reconocieron los defectos en el método del periodo de recuperación y en otros métodos iniciales, la gente empezó a buscar otras formas capaces de mejorar la efectividad de las evaluaciones de proyectos. Uno de dichos métodos es el **valor presente neto (NPV)**, el cual se basa en las **técnicas de flujo de efectivo descontado (DCF)**. Para la implantación de este enfoque, procederemos de la siguiente manera:

1. Encuéntrese el valor presente de cada flujo de efectivo, incluyendo tanto los flujos de entrada como los de salida, descontados al costo de capital del proyecto.
2. Súmense estos flujos de efectivo descontados; esta suma se deberá definir como el **NPV** proyectado.
3. Si el **NPV** es positivo, el proyecto debería ser aceptado, mientras que si el **NPV** es negativo, debería ser rechazado. Si los dos proyectos son mutuamente excluyentes, aquel que tenga el **NPV** más alto deberá ser elegido, siempre y cuando el **NPV** sea positivo.

**NPV** puede expresarse de la siguiente manera:

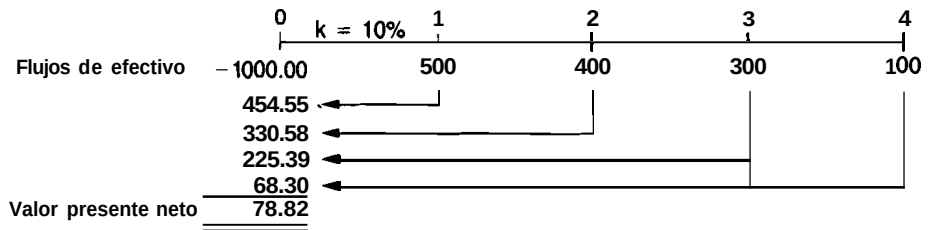


$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{CF}_0 + \frac{\text{CF}_1}{(1+k)^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{\text{CF}_n}{(1+k)^n} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\text{CF}_t}{(1+k)^t} \end{aligned} \quad (14-1)$$

En este caso,  $\text{CF}_t$  consiste en el flujo neto de efectivo esperado en el periodo  $t$ , y  $k$  es el costo del proyecto. Los flujos de salida de efectivo (los gastos erogados en el proyecto, tales como el costo de la compra de equipo o de edificios de las fábricas) se tratan como flujos de efectivo **negativos**. En el caso de nuestros proyectos C y L, sólo  $\text{CF}_0$  es negativo, pero en el caso de muchos proyectos de gran tamaño tales como el **Alaska Pipeline**, una planta generadora de electricidad, o el proyecto **Saturno** de General Motors, los flujos de salida

de efectivo ocurren durante varios años antes de que comiencen las operaciones y de que los flujos de efectivo empiecen a ser positivos.

A un costo de capital del 10%, el NPV del proyecto C es igual a **\$78.82**:



Mediante un proceso similar, encontramos que  $NPV_I = \$49.18$ . Sobre esta base, ambos proyectos deben ser aceptados si son independientes, pero C deberá ser el elegido cuando sean mutuamente excluyentes.

No es difícil calcular el NPV tal y como se hizo en la línea de tiempo, aplicando la ecuación 14-1 y utilizando una calculadora regular, junto con las tablas de las tasas de interés. Sin embargo, la manera más eficiente de encontrar el NPV es mediante el uso de una calculadora financiera. Cada calculadora se maneja en un manera un tanto distinta, pero todas ellas tienen una sección de memoria que se conoce como "registro de flujo de efectivo", el cual se usa para calcular flujos de efectivo desiguales, tales como los de los proyectos C y L (en oposición a los flujos de **efectivo** que consisten en anualidades de igual magnitud). Literalmente, se ha programado un proceso de solución de la ecuación 14-1 dentro de las calculadoras financieras, y **todo lo** que se tiene que hacer es registrar los flujos de efectivo (asegurándose a observar los signos), junto con el valor de  $k = I$ . En ese momento (en la calculadora) se tendrá la siguiente ecuación:

$$NPV = -1000 + \frac{500}{(1.10)^1} + \frac{400}{(1.10)^2} + \frac{300}{(1.10)^3} + \frac{100}{(1.10)^4}$$

Obsérvese que la ecuación tiene una incógnita, el NPV. Ahora, todo lo que se necesita hacer es ordenarle a la calculadora que resuelva la ecuación, lo cual se conseguirá oprimiendo la tecla NPV (y en el caso de algunas calculadoras, la tecla "compute"). La respuesta, **78.82**, aparecerá sobre la **pantalla**.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> A continuación se **muestran** los pasos que deben **seguirse** en el caso de dos calculadoras muy populares, la HP 10B y la HP 17B. Si usted tiene otro tipo de calculadora financiera consulte su manual.

#### HP 10B:

1. Bórrense las memorias.
2. Regístrese  $CF_0$  como sigue: 1000  $\left[ \frac{+/-}{\square} \right] \left[ CF_0 \right]$
3. Regístrese  $CF_1$  como sigue: 500  $\left[ CF_1 \right]$
4. Repítase el proceso para registrar los otros flujos de efectivo. Obsérvese que  $CF_0$ ,  $CF_1$  y las cifras siguientes aparecen intermitentemente sobre la pantalla a medida que se oprime la tecla  $\left[ CF_1 \right]$ . Si se mantiene oprimida la tecla,  $CF_0$  y las cifras **sucesivas permanecerán** sobre la pantalla hasta que la tecla sea liberada.
5. Una vez que se hayan registrado los CFs, regístrese  $k = I = 10\%$ : 10  $\left[ I/YR \right]$
6. Ahora que se han registrado todos los Insertos, se puede oprimir  $\left[ \square \right] \left[ NPV \right]$  para obtener la respuesta. NPV = \$78.82.

### ***Fundamento para el uso del método del valor presente neto (NPV)***

El fundamento para el uso del método NPV es más bien sencillo. Un NPV de cero significa que los flujos de efectivo del proyecto son justamente suficientes para reembolsar el capital invertido y para proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital. Si un proyecto tiene un NPV positivo, entonces estará generando más efectivo del que necesita para reembolsar su deuda y para proporcionar el rendimiento requerido a los accionistas, y este exceso de efectivo se acumulará exclusivamente para los accionistas de la empresa. Por lo tanto, si una empresa toma un proyecto con un NPV positivo, la posición de los accionistas se verá mejorada. En nuestro ejemplo, la riqueza de los accionistas aumentaría en \$78.82 si la empresa tomara el proyecto C, pero en sólo \$49.18 si tomara el proyecto L. Visto de esta manera, resulta sencillo apreciar por qué C resulta preferible a L, y también resulta fácil entender la lógica del enfoque del NPV.<sup>4</sup>

7. Si un flujo de efectivo se repite durante varios años, se puede evitar el tener que registrar los CF de cada año. Por ejemplo, si el flujo de efectivo de \$500 para el año 1 hubiese sido también el CF para los años 2 a 10, lo cual daría un total de 10 de estos flujos de efectivo de \$500, entonces, después de registrar 500 **[CF]** por primera vez, se podría registrar 10 **[N]**. Esto registraría automáticamente 10 CF de 500.

#### **HP 17 B:**

1. Refiérase al menú de flujos de efectivo (CFLO); bórrense las memorias si **FLOW(0) = ?** no aparece en la pantalla.
2. Regístrese **CF<sub>0</sub>** como sigue: 1000 **[+/-]** **[INPUT]**
3. Regístrese **CF<sub>1</sub>** como sigue: 500 **[INPUT]**
4. Obsérvese que la calculadora le preguntará a usted si los 500 son para el periodo 1 o si también se usarán para los siguientes periodos. Puesto que sólo se usan para el periodo 1, o p n m w **[INPUT]** para responder "1". Alternativamente, se podría oprimir la tecla **[EXIT]** y posteriormente **[F7]** para apagar el avance para el resto del problema. En el caso de algunos problemas, indudablemente usted querrá usar la característica de repetición.
5. Regístrense los CF restantes, asegurándose de apagar el avance o de especificar "1" para cada registro
6. Una vez que se hayan registrado todos los CF, o p n m w **[EXIT]** y posteriormente **[CALC]**
7. Ahora regístrese **k = 1 = 10%** de la siguiente manera: 10 **[F%]**
8. Ahora o p n m w **[NPV]** para obtener la respuesta, **NPV = \$78.82**.

<sup>4</sup> Esta descripción del proceso se ha presentado aquí en una forma muy simplificada. Tanto los analistas como los inversionistas anticipan que las empresas identificarán y aceptarán aquellos proyectos que tengan un NPV positivo, y los precios vigentes de las acciones tienden a reflejar estas expectativas. De tal forma, los precios de las acciones reaccionan ante los anuncios de nuevos proyectos de capital sólo en la medida en que dichos proyectos no se hayan esperado con anterioridad. En este sentido, podemos concebir el valor de una empresa como aquel que se forma de dos partes: 1) el valor de los activos existentes y 2) el valor de sus "oportunidades de crecimiento", o los proyectos que tengan NPV positivos. AT&T es un buen ejemplo de esto: la compañía tiene la red de larga distancia más grande del mundo además de las mejores instalaciones para la manufactura de teléfonos, la cuales proporcionan las utilidades y flujos de efectivo actuales. Además, tiene los Bell Labs, los cuales tienen el potencial para crear nuevos productos en el área de computación y telecomunicaciones. Dichos productos podrían ser extremadamente rentables. De tal forma, los analistas de valores (y los inversionistas) analizan a la AT&T como una compañía que posee un conjunto de activos productores de efectivo más un conjunto de oportunidades de crecimiento que se materializarán si, y sólo si, la compañía puede presentar un número de proyectos con un valor presente neto positivo a través de su proceso de presupuesto de capital.



### método de la tasa interna de rendimiento (IRR)

Un método que se usa para evaluar las propuestas de inversión mediante la aplicación de la tasa de rendimiento sobre un activo, la cual se calcula encontrando la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros de entrada de efectivo al costo de la Inversión.



### IRR

Aquella tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos de entrada de un proyecto sea Igual al valor presente de sus costos. La tasa interna de rendimiento es similar al rendimiento al vencimiento sobre un bono.

### Tasa interna de rendimiento (IRR)

En el capítulo 6 presentamos algunos procedimientos que permiten obtener el rendimiento al vencimiento, o la tasa de rendimiento, sobre un bono —si se invierte en un bono y se mantiene hasta su vencimiento, se podrá esperar ganar el rendimiento al vencimiento (YTM) sobre el dinero que se haya invertido—. Se emplean exactamente los mismos conceptos en la preparación del presupuesto de capital cuando se usa el método de la **tasa interna de rendimiento (IRR)**. La IRR se define como aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de entrada de efectivo esperados de un proyecto con el valor presente de sus costos esperados:

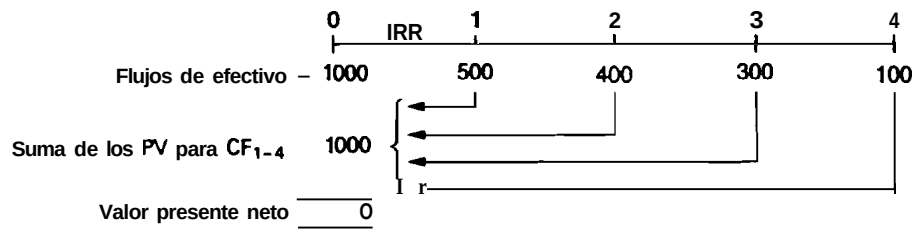
$$PV(\text{Flujos de entrada}) = PV(\text{Costos de Inversión}),$$

o, de manera equivalente,

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} = 0$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (14-2)$$

En el caso de nuestro **proyecto C**, la línea de tiempo se establecería tal y como se describe a continuación:



$$-1000 + \frac{500}{(1 + IRR)^1} + \frac{400}{(1 + IRR)^2} + \frac{300}{(1 + IRR)^3} + \frac{100}{(1 + IRR)^4} = 0$$

Aunque es sencillo encontrar el valor presente neto sin el uso de una calculadora financiera, esto no es verdad en el caso de la tasa interna de rendimiento. Si los flujos de efectivo son constantes de un año a otro, entonces tenemos una anualidad; y podemos usar los factores de anualidades tal y como se expusieron en el capítulo 5 para encontrar la tasa interna de rendimiento. Sin embargo, si los flujos de efectivo no son constantes, tal y como es generalmente el caso en el presupuesto de capital, entonces será difícil encontrar la tasa interna de rendimiento sin el uso de una calculadora financiera. Sin una calculadora, básicamente se resuelve la ecuación 14-2 por el método de tanteo —tómese

alguna tasa de descuento (o los factores correspondientes del **PVIF**), y obsérvese si el resultado de la ecuación es igual a cero, y si no es así, tómese una tasa de descuento diferente hasta que se encuentre aquella que haga que la ecuación sea igual a cero—. La tasa de descuento que hace que la ecuación sea igual a cero, se define como la tasa interna de rendimiento. En el caso de un proyecto realista que tenga una vida bastante prolongada, el enfoque de tanteo es tedioso, y además se lleva mucho tiempo.

Afortunadamente, es **sencillo** calcular las tasas internas de rendimiento con una calculadora financiera. Se deberán seguir procedimientos casi idénticos a los que se usaron para encontrar el valor presente neto. Primero, los flujos de efectivo, tal y como se mostraron en la línea de tiempo anterior, se deberán registrar dentro de la memoria de los flujos de efectivo de la calculadora. En realidad, se habrán registrado los flujos de efectivo dentro de la ecuación que se muestra debajo de la línea de tiempo. Obsérvese que ahora tenemos una incógnita, la tasa interna de rendimiento, o la tasa de descuento que hace que la ecuación sea igual a cero. La calculadora ha sido específicamente programada para encontrar la IRR, y este programa se activa oprimiendo la tecla denominada "IRR". Posteriormente, la calculadora encuentra la IRR y la muestra sobre la pantalla. A continuación presentamos las IRR para los proyectos C y L tal y como se obtuvieron con la calculadora financiera?

$$IRR_s = 14.5\%$$

$$IRR_L = 11.8\%.$$

### tasa de valla

La tasa de descuento (costo de capital) a la que deberá exceder la tasa interna de **rendimiento** para que un proyecto pueda ser aceptado.

Si ambos proyectos tienen un 10% como costo de capital, o **tasa de valla**, entonces la regla de la tasa interna de rendimiento indica que si los proyectos **son** independientes, ambos deberán ser aceptados —se espera que **los dos** ganen más del costo de capital que se necesita para financiarlos—. Si son mutuamente excluyentes, C tendrá un rango más alto y deberá ser aceptado, mientras que L debería ser rechazado. Si el costo de capital es superior al **14.5%**, ambos proyectos deberían ser rechazados.

Obsérvese que la fórmula de la tasa interna de rendimiento, la ecuación 14-2, es simplemente la fórmula del valor presente neto, la ecuación 14-1, resuelta para obtener la tasa particular de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero. Por lo tanto, se usa la misma ecuación básica para ambos métodos, pero en el método del valor presente neto la tasa de descuento,  $k$ , queda especificada y de tal forma se obtiene el valor presente neto, mientras que en el método de la tasa interna de rendimiento el valor presente neto se especifica como igual a cero, y se determina la tasa de interés que produce esta igualdad (la tasa interna de rendimiento).

Matemáticamente, los métodos del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento siempre conducirán a las mismas decisiones de **acéptese/re-**

<sup>5</sup> Para encontrar la IRR con una HP 10B o con una HP 17B, repítanse los pasos que se describieron en la nota número 3. posteriormente, con una HP 10B, oprímase **IRR/YR** y después de una pausa aparecerá la cifra 14.49, la cual corresponderá a la tasa interna de rendimiento del proyecto C. Con la HP 17B, simplemente oprímase **IRR** para obtener la tasa interna de rendimiento. Con ambas calculadoras, siempre se puede obtener tanto el NPV como la IRR después de registrar los datos insertos, y antes de borrar el registro de flujo de efectivo.

chácese en el caso de proyectos independientes: si el valor presente neto de un proyecto es positivo, su tasa interna de rendimiento será superior a  $k$ , mientras que si el valor presente neto es negativo,  $k$  será superior a la tasa interna de rendimiento. Sin embargo, el valor **presente** neto y la tasa interna de rendimiento pueden producir rangos conflictivos cuando se aplican a proyectos mutuamente excluyentes. Este aspecto se discutirá más tarde con mayor detalle.

### ***Fundamento para el uso del método de la tasa interna de rendimiento***

¿Por qué es tan especial **aquella** tasa de descuento en particular que iguala el costo de un proyecto con el valor presente de sus ingresos? Porque la tasa interna de rendimiento sobre un proyecto es igual a su tasa esperada de rendimiento, y si la tasa interna de rendimiento es superior al costo de los fondos que se usaron para financiar el proyecto, quedará un superávit después de que se haya pagado el capital, y dicho superávit se acumulará para los accionistas de la empresa. Por consiguiente, el aceptar un proyecto cuya tasa interna de rendimiento es superior a su costo de capital aumenta la riqueza de los accionistas. Por otra parte, si la tasa interna de rendimiento es inferior a su costo de capital, entonces la aceptación del proyecto producirá un costo sobre los accionistas actuales. Es precisamente esta característica de "punto de equilibrio" lo que hace que la tasa interna de rendimiento sea útil al evaluar proyectos de capital.

### ***Preguntas de autoevaluación***

¿Cuáles fueron los cuatro métodos de evaluación de propuestas de presupuesto de capital que se expusieron en esta sección?

Describase cada uno de estos métodos, y proporciónese el fundamento que justifica su uso.

¿Cuáles son los dos métodos que siempre conducen a la misma decisión de **acéptese/rechácese** en el caso de proyectos independientes?

¿Cuáles son las dos piezas de información que proporciona el método del **periodo** de recuperación y que no son proporcionadas por los otros métodos?

## **COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS NPV E IRR**

---

En muchos aspectos, el método del valor presente neto es mejor que el de la tasa interna de rendimiento. Por consiguiente, parecería tentador explicarsólo el método del valor presente neto, afirmar que debe usarse para seleccionar proyectos y proceder al siguiente tópico. Sin embargo, el método de la tasa

interna de rendimiento es familiar para muchos ejecutivos de las corporaciones, **se encuentra ampliamente** atrincherado en la industria y posee algunas **virtudes**. Por lo mismo, es importante que los estudiantes de finanzas entiendan el método de la tasa interna de rendimiento y que estén preparados para explicar **por** qué, en **algunas** ocasiones, un proyecto que tenga una tasa interna de rendimiento más baja puede ser preferible a otro que tenga una tasa interna de rendimiento más alta.

### ***Perfiles del valor presente neto***

#### **perfil del valor presente neto**

Una curva que muestra la relación que existe entre el valor presente **neto** de un proyecto y el costo de capital.

Aquella gráfica que relaciona el valor presente neto de un proyecto con la tasa de descuento que se haya usado para el cálculo de dicho valor se define como el **perfil del valor presente neto** de un proyecto; los perfiles para los proyectos C y L se muestran en la figura 14-4. Para construirlos, primeramente debemos hacer notar que a una tasa de descuento de cero, el valor presente neto es simplemente igual al total de los flujos de efectivo no descontados del proyecto; por lo tanto, a una tasa de descuento de cero  $NPV_C = \$300$ , y  $NPV_L = \$400$ . Estos valores se grafican como los **interceptos** del eje vertical de la figura 14-4. A continuación, calculamos los valores presentes netos de los proyectos a tres tasas de descuento, digamos **5**, **10** y **15%**, y **graficamos** estos valores. Los cuatro puntos que se han representado en la gráfica para cada proyecto se muestran en la parte inferior de la figura.<sup>6</sup>

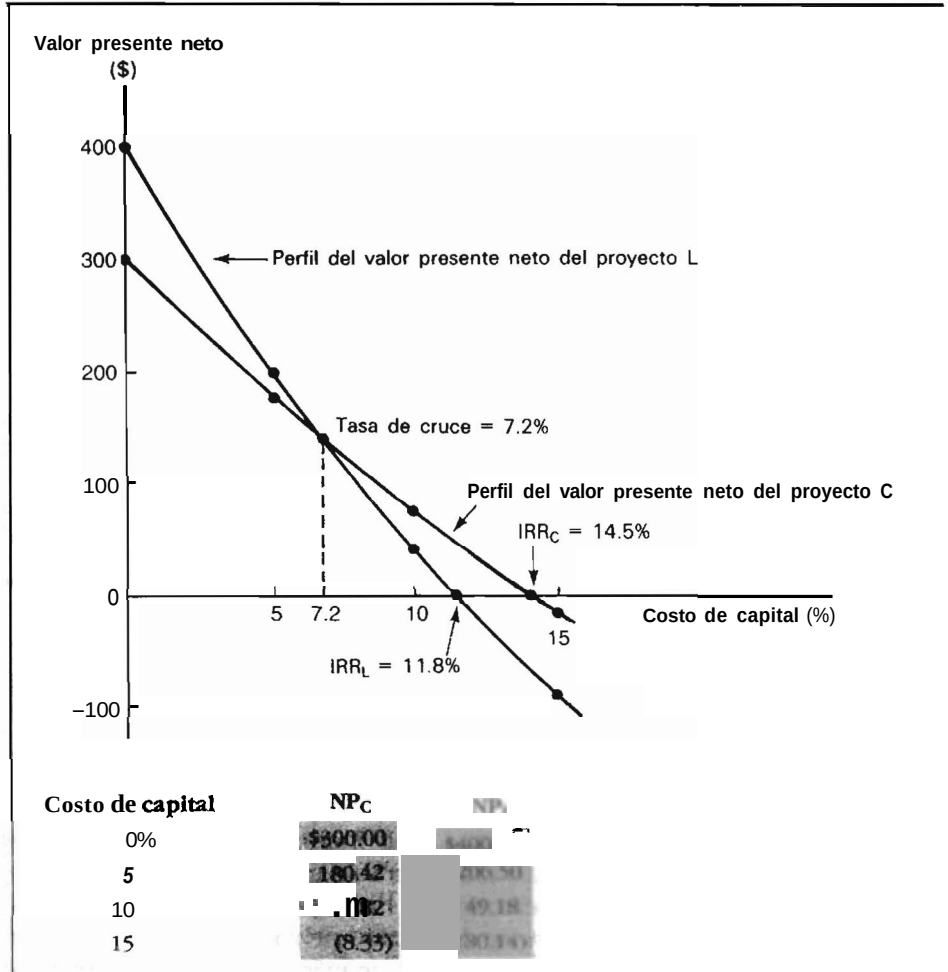
Recuérdese que la tasa interna de rendimiento se define como la tasa de descuento a la cual el valor presente neto de un proyecto es igual a cero. Por lo tanto, **el punto en el que el perfil de su valor presente neto cruza al eje horizontal indicará la tasa interna de rendimiento de un proyecto**. Debido a que calculamos la  $IRR_C$  y la  $IRR_L$  en una sección anterior, tenemos otros dos puntos que podemos usar para **graficar** los perfiles del valor presente neto de los proyectos.

Al conectar los puntos de los datos, obtenemos los perfiles del valor presente neto.<sup>7</sup> Los perfiles del valor presente neto pueden ser muy útiles para el análisis de proyectos, y nosotros los usaremos frecuentemente en la parte restante de este capítulo.

<sup>6</sup> Para **calcular** los puntos con una **calculadora financiera**, **regístrense** los flujos de efectivo dentro de la memoria para flujos de efectivo, regístrense  $k = 0$  y **oprímase** la tecla del valor presente neto para **encontrar** el NPV a un costo de capital de **cero**. Posteriormente, regístrese  $k = 5$  para anular el cero y oprímase la tecla del NPV para obtener el NPV al 5%. Repítanse estos **pasos** para el **10** y el **15%**.

<sup>7</sup> Obsérvese que los perfiles del valor presente neto tienen **forma** de curva —**no son líneas rectas**. — Además, los NPV se **aproximan** al flujo de efectivo cuando  $k = 0$  (el costo del proyecto) conforme la tasa de descuento aumenta **indefinidamente**. La **razón** es que, a una tasa de descuento infinitamente alta, el valor presente de los flujos de entrada se va igual a cero. **por lo tanto** el NPV a ( $k = \infty$ ) sería igual a  $CF_0$ , el cual, en nuestro ejemplo, es igual a **-\$1000**. También deberíamos hacer notar que **no** **ciertas condiciones** los perfiles del valor presente neto pueden **cruzar** el **eje horizontal** varias veces o podrían **no cruzarlo** nunca. Este punto se expone más adelante en este capítulo.

Figura 14-4 | Perfiles del valor presente neto: NPV de los proyectos C y L a diferentes costos de capital



### Los rangos del valor presente neto dependen del costo de capital

En la figura 14-4 observamos que los perfiles del valor presente neto del proyecto C y del proyecto L disminuyen a medida que aumenta la tasa de descuento. Pero en dicha figura se deberá observar que el proyecto L tiene el **valor** presente neto más alto a **tasas** bajas de descuento, mientras que  $NPV_C$  excederá a  $NPV_L$  si la tasa de descuento es mayor que la **tasa de cruce** de 7.2%. Nótese además que el valor presente neto del proyecto L es "más sensible" a los cambios en la tasa de descuento que el  $NPV_C$ ; es decir, el perfil del valor presente neto del proyecto L tiene la pendiente más inclinada, y ello **indica** que un cambio dado en  $k$  tendrá un efecto mayor sobre el  $NPV_L$  que sobre el  $NPV_C$ .

#### tasa de cruce

Aquella tasa de descuento a la cual los **perfiles** del valor presente neto de dos proyectos se cruzan entre sí haciendo **iguales** los valores presentes netos de ambos proyectos.

sión **acéptese/rechácese**: si el valor presente neto afirma que el proyecto deberá aceptarse, la tasa interna de rendimiento dirá lo mismo. **Para** apreciar por qué esto es así, vuélvase a ver la figura 14-4, concéntrese en el perfil del proyecto L, y obsérvese que 1) el criterio de aceptación por la **tasa** interna de rendimiento se fundamenta en el hecho de que el costo de capital sea inferior a (o que se encuentre a la izquierda de) la tasa interna de rendimiento y 2) que siempre que el costo de capital sea inferior a la tasa interna de rendimiento, su valor presente neto será positivo. De tal forma, a cualquier costo de capital inferior al **11.8%**, el proyecto L será aceptable tanto por el criterio del valor presente neto como por el criterio de la tasa interna de rendimiento, mientras que ambos métodos rechazarán el proyecto si el costo de capital es mayor que el 11.8%. El proyecto C —y todos los demás proyectos independientes bajo consideración— podrían analizarse de manera similar; siempre se observará que si el método de la tasa interna de rendimiento afirma que el proyecto debe aceptarse, el método del valor presente neto dirá lo mismo.

### **Proyectos mutuamente excluyentes**

Ahora **supóngase** que los proyectos C y L son **mutuamente excluyentes** en lugar de ser independientes. Es decir, podemos escoger el proyecto C o el proyecto L, o podemos rechazar ambos, pero no podemos aceptar los dos proyectos. Obsérvese en la figura 14-4 que en tanto que el costo de capital sea **mayor que** la tasa de cruce del 7.2%, el  $NPV_C$  será mayor que el  $NPV_L$ , y la  $IRR_C$  también excederá a la  $IRR_L$ . Por lo tanto, si  $k$  es **mayor que** la tasa de cruce del 7.2%, los dos métodos conducirán a la selección del mismo proyecto. Sin embargo, si el costo de capital es **inferior a** la tasa de cruce, el método del **valor presente neto** le conferirá un rango más alto al proyecto L, pero el método de la tasa interna de rendimiento **afirmará** que el proyecto C es mejor. **Por lo tanto se producirá un conflicto cuando el costo de capital sea inferior a la tasa de cruce**: el valor presente neto afirmará que se elija el proyecto mutuamente excluyente L, mientras que la tasa interna de rendimiento afirmará que se acepte el proyecto C. ¿Qué respuesta será la correcta? La lógica indica que el método del valor presente neto será mejor, puesto que selecciona el proyecto que añadirá una mayor cantidad a la riqueza de los **accionistas**.<sup>8</sup>

Hay dos condiciones básicas que pueden ocasionar que los perfiles del valor presente neto se crucen entre sí y que consecuentemente conduzcan a resultados conflictivos entre el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento: 1) cuando existen **diferencias en el tamaño (o en la escala) del proyecto**, lo cual significará que el costo de un proyecto es mayor que el otro, o 2) cuando existen **diferencias de oportunidad**, lo cual significará que la

<sup>8</sup> La tasa de cruce es fácil de calcular. Simplemente vuélvase a observar la figura 14-1, donde establecemos los flujos de efectivo de los dos proyectos, y calcúlese la diferencia en estos flujos de efectivo por cada año. Las diferencias son  $CF_C - CF_L = \$0, +\$400, +\$100, -\$100$  y  $-\$500$ , respectivamente. Regístrense estos valores dentro de la memoria de flujos de efectivo de una calculadora financiera, oprímase la tecla IRR y aparecen la tasa de cruce,  $7.17 \approx 7.2$ . Asegúrese de registrar  $CF_0 = 0$ .

oportunidad de los flujos de efectivo provenientes de los dos proyectos diferirá de tal forma que la mayor parte de los flujos de efectivo de un proyecto se presenten en los primeros años y la mayor parte de los flujos de efectivo del otro proyecto se presenten en los años finales, tal y como ocurrió con los proyectos L y C.<sup>9</sup>

Cuando se presentan diferencias ya sea de magnitud o de oportunidad, la empresa tendrá distintas cantidades de fondos para invertir en los años siguientes, dependiendo de cuál de los dos proyectos mutuamente excluyentes sea seleccionado. Por ejemplo, si un proyecto cuesta más que el otro, la empresa tendrá más dinero cuando  $t=0$  y lo podrá invertir en cualquier cosa si selecciona el proyecto más pequeño. De igual forma, en el caso de proyectos de igual magnitud, aquel que tenga los flujos de entrada de efectivo más grandes y más **tempranos** proporcionará más fondos para reinversión en los primeros años. Dada esta situación, la tasa de rendimiento a la cual se puedan invertir los flujos de efectivo diferenciales es una consideración importante.

El aspecto fundamental en la resolución de conflictos entre proyectos mutuamente excluyentes es el siguiente: **¿qué tan útil es el generar flujos de efectivo en fechas tempranas en lugar de generarlos en fechas tardías?** El valor de los flujos de efectivo que se reciben en fechas tempranas dependerá de la tasa a la cual se puedan reinvertir estos flujos. ***El método del valor presente neto supone en forma implícita que la tasa a la cual se pueden reinvertir los flujos de efectivo será igual al costo de capital, mientras que el método de la tasa interna de rendimiento implica que la empresa tendrá la oportunidad de reinvertir sus flujos a la tasa interna de rendimiento.*** Estos supuestos son inherentes a las matemáticas del proceso de descuento. En realidad, los flujos de efectivo pueden ser retirados por los accionistas bajo la forma de dividendos y pueden gastarse en cervezas y pizzas, pero el método del valor presente neto aún supone que los flujos de efectivo pueden **reinvertirse** al costo de capital, mientras que el método de la tasa interna de rendimiento supone su reinversión a la tasa interna de rendimiento del proyecto.

**¿Qué supuesto** es mejor, que los flujos de efectivo pueden reinvertirse al costo de capital o que pueden reinvertirse a la tasa interna de rendimiento del proyecto? Se puede demostrar que el mejor supuesto es que los flujos de efectivo de los proyectos se reinvierten al costo de capital.<sup>10</sup> Por lo tanto, concluimos que ***el mejor supuesto relacionado con la tasa de reinversión es el costo de capital, el cual se encuentra implícito en el método del valor presente neto.*** Esto, a su vez, nos conduce a preferir el método del valor presente neto, al menos en el caso de aquellas empresas que estén dispuestas y que sean capaces de obtener capital a un costo razonablemente cercano a su costo de capital actual.

<sup>9</sup> Desde luego, en el caso de proyectos mutuamente excluyentes es posible que éstos difieran con respecto a su escala y a su oportunidad. Además, si los proyectos mutuamente excluyentes tienen vidas distintas (en oposición a patrones diferentes de flujos de efectivo a lo largo de una vida común), esto introduce mayores complicaciones y, para poder lograr comparaciones significativas, algunos proyectos mutuamente excluyentes deben ser evaluados a lo largo de una vida común. Este aspecto se expondrá con todo detalle en el capítulo 15.

<sup>10</sup> Nuevamente, véase Eugene F. Brigham y Louis C. Gapenski, *Intermediate Financial Management*, 4a. ed., capítulo 7, donde se presenta una demostración de este punto.

### supuesto de la **tasa de reinversión**

El supuesto de que los flujos de efectivo provenientes de un proyecto pueden reinvertirse 1) al costo de capital, si se usa el método del valor presente neto, o 2) a la tasa interna de rendimiento, si se usa el método de la tasa interna de rendimiento.

Deberíamos reiterar que, cuando los proyectos son *independientes*, el método del valor presente neto y el de la tasa interna de rendimiento producen exactamente la misma decisión *acéptese/rechácese*. Sin embargo, cuando se evalúan proyectos mutuamente excluyentes, especialmente aquellos que difieren en cuanto a escala y en cuanto a su oportunidad en el tiempo, deberá usarse el método del valor presente neto.

### Tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple

Existe otra situación en la cual el enfoque de la tasa interna de rendimiento puede no ser útil, dicha situación surge cuando se presentan proyectos que no son normales. Un proyecto es *normal* cuando tiene uno o más flujos de salida de efectivo (costos) seguidos por una serie de flujos de entrada de efectivo. Sin embargo, si un proyecto tiene un flujo grande de salida de efectivo ya sea durante alguna época de su vida o al final de la misma, entonces será un proyecto *no normal*. Los proyectos que no son normales pueden presentar dificultades únicas cuando son evaluados por el método de la tasa interna de rendimiento, incluyendo el problema referente a la existencia de *tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple*.

Cuando se resuelve la ecuación 14-2 para encontrar la tasa interna de rendimiento de un proyecto que no es normal,

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0, \quad (14-2)$$

es posible obtener más de un valor para la tasa interna de rendimiento, lo cual significa que ocurrirán tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple. Obsérvese que la ecuación 14-2 es un *polinomio* de grado  $n$ , por lo tanto tiene  $n$  raíces diferentes, o soluciones. Todas las raíces, excepto una, representan números imaginarios cuando las inversiones son normales (uno o más flujos de salida de efectivo seguidos por flujos de entrada de efectivo); por lo que, en el caso normal, sólo aparece un valor para la tasa interna de rendimiento. Sin embargo, la posibilidad de raíces reales múltiples, y en consecuencia de tasas internas de rendimiento múltiples, surge cuando el proyecto no es normal (ocurren flujos de efectivo netos negativos durante algún año después de que el proyecto haya sido puesto en operación). Cada vez que haya una interrupción en la dirección de los flujos de efectivo asociados con la implantación del proyecto, *habrá una solución* para la tasa interna de rendimiento. Por ejemplo, el patrón normal de flujos de efectivo sólo tiene un flujo neto de salida de efectivo al inicio de la vida del proyecto; por lo tanto, la dirección de los flujos de efectivo cambia (se ve interrumpida) una vez de negativo (flujo de salida) a positivo (flujo de entrada), y existe únicamente una solución para la tasa interna de rendimiento. Un proyecto que requiera de dos flujos netos de salida de efectivo en años no consecutivos después de que el proyecto *esté en operación tendrá tres* soluciones para la tasa interna de rendimiento porque el patrón de flujo de efectivo tendrá tres cambios de dirección, o interrupciones:

tasas internas de  
rendimiento de  
**naturaleza múltiple**  
Aquella situación en que  
un proyecto tiene dos o  
más tasas internas de ren-  
dimiento.



una después de que el costo inicial se haya pagado y otras dos que serán ocasionadas por los flujos netos de **salida** de efectivo que se requerirán posteriormente durante la vida del proyecto.

Para ejemplificar este problema, supóngase que una empresa está considerando un gasto de \$1.6 millones para desarrollar una mina de carbón (proyecto M). La mina producirá un flujo de efectivo de \$10 millones al final del año 1. Posteriormente, al final del año 2, se deberán gastar \$10 millones para restaurar el terreno y dejarlo en sus condiciones originales. De tal forma, los flujos netos esperados del proyecto serían tal y como se describe a continuación (en millones de dólares):

| Flujos netos de efectivo esperados |               |               |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| Año 0                              | Fin del año 1 | Fin del año 2 |
| -\$1.6                             | +\$10         | -\$10         |

Estos valores pueden sustituirse en la ecuación 14-2 para derivar la tasa interna de rendimiento (IRR) de la inversión:

$$\text{Valor presente neto (NPV)} = \frac{-\$1.6 \text{ millones}}{(1 + \text{IRR})^0} + \frac{\$10 \text{ millones}}{(1 + \text{IRR})^1} + \frac{-\$10 \text{ millones}}{(1 + \text{IRR})^2} = 0.$$

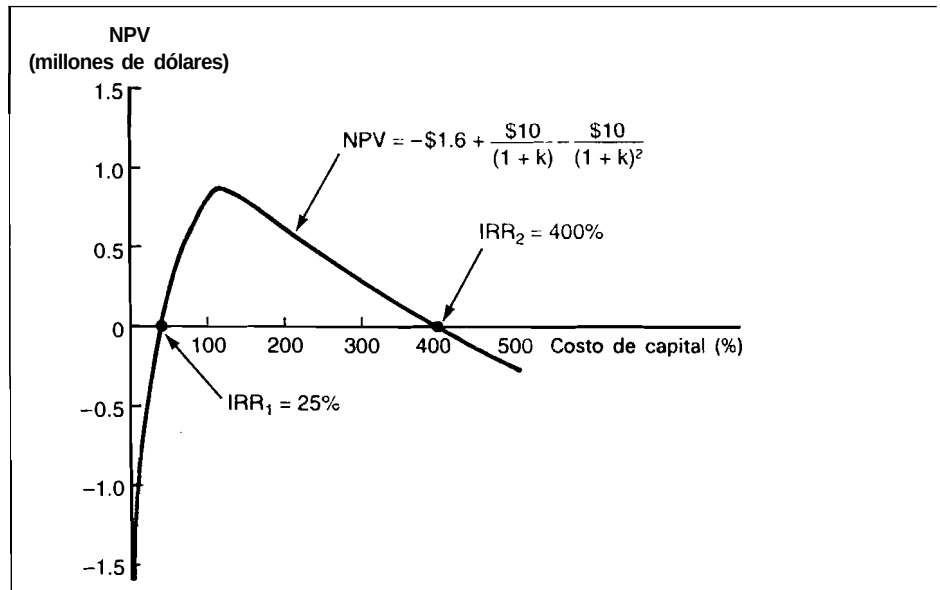
Cuando se resuelve, encontramos que NPV = 0 cuando IRR = 25% y también cuando IRR = 400%.<sup>11</sup> Por lo tanto, la IRR de la inversión tiene un valor de 25 y de 400%. Esta relación se muestra gráficamente en la **figura 14-5**.<sup>12</sup> Nótese que no surgiría ningún dilema si se usara el método del valor presente neto; simplemente aplicaríamos la ecuación 14-1, encontraríamos el **valor presente neto** y usaríamos dicho valor para evaluar el proyecto. Si el costo de capital del proyecto M es del 10%, entonces su valor presente neto **será** de -\$0.77 millones, y el proyecto debería ser rechazado. Si k estuviera entre el 25 y el 400%, el valor presente neto sería positivo.

<sup>11</sup> Si usted trata de encontrarla IRR del proyecto M con muchas calculadoras financieras, obtendrá un mensaje erróneo. Sin embargo, aún podría **encontrar las IRR del proyecto M** calculando primero los NPV usando varios valores diferentes para k y **graficando posteriormente el perfil del NPV**. Las **intersecciones** con el eje de las X proporcionan una idea **aproximada** de los valores de la IRR, y usted podría usar **posteriormente** un procedimiento de tanteo **para** encontrar los valores exactos de k que **harán** que NPV = 0.

**Obsérvese** también que algunas **calculadoras, incluyendo la HP 10B y la 17B**, pueden **encontrar la IRR**. En lugar de proporcionarle a usted un **mensaje erróneo**, le solicitan que registre **una estimación**. Si usted registra como estimación un costo de capital inferior a aquel al cual el NPV de la figura 14-5 se ve **maximizado** (aproximadamente un 100%), la IRR **más baja**, un 25%, aparecerá sobre la **pantalla**. Si usted proporciona como **estimación** una tasa **más alta**, aparecerá la IRR **más alta**.

<sup>12</sup> **¿Indica la figura 14-5** que la empresa **debería** tratar de **aumentar** su costo de capital a aproximadamente el 100% para **maximizar** el NPV del proyecto? Cienamente no. La empresa debería **tratar de minimizar** su costo de capital; esto **provocará** que el precio de sus acciones **se vea maximizado**. Las operaciones que sean ejecutadas **para** aumentar el costo de capital podrían hacer que este **proyecto en particular se vea bien**, pero esas mismas operaciones podrían **llegar** a ser terriblemente **dañinas** para los demás proyectos normales de la empresa. **los cuales podrían ser muy numerosos**. Sólo cuando el **costo de capital** de la empresa sea alto, a **pesar de los esfuerzos** para mantenerlo a un **nivel bajo**, tendrá el proyecto **ilustrativo** un **valor presente neto** positivo.

Figura 14.5 | Perfil del valor presente neto para el proyecto M



3

Los autores encontraron otro ejemplo de tasas internas múltiples de rendimiento de naturaleza múltiple cuando un banco de gran tamaño de California **solicitó fondos en préstamo** a una compañía de seguros y posteriormente usó dichos fondos (más una inversión inicial del mismo banco) para comprar cierto número de motores de reacción, los cuales arrendó posteriormente a una aerolínea de gran importancia. El banco esperaba recibir flujos netos positivos de efectivo (pagos de arrendamiento más ahorros de impuestos menos intereses sobre el préstamo de la compañía de seguros) durante varios años y posteriormente varios flujos de efectivo negativos de gran tamaño a medida que reembolsara el préstamo a la compañía de seguros y, finalmente, un flujo de entrada de efectivo de gran tamaño proveniente de la venta de los motores cuando expirara el arrendamiento.

El banco descubrió dos tasas internas de rendimiento y se preguntaba cuál era la correcta. No podría ignorar la tasa de rendimiento y usar el método del valor presente neto puesto que el arrendamiento ya se encontraba registrado en los libros, y el comité ejecutivo de préstamos del banco, así como los supervisores del banco de la Reserva Federal, deseaban conocer el rendimiento sobre el arrendamiento. El banco le pidió ayuda a los autores y la solución que le recomendamos requería el cálculo y posteriormente el uso de la "tasa interna de rendimiento modificada", tal y como se expone en la siguiente sección.

Los ejemplos que se acaban de presentar ilustran un problema, la existencia de las tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple, el cual puede surgir cuando se usa el criterio de la tasa interna de rendimiento con un proyecto

que tiene flujos de efectivo no normales. El uso del método de la tasa interna de rendimiento en proyectos cuyos flujos de efectivo no son normales podría producir otros problemas tales como la ausencia de la tasa interna de rendimiento o una tasa interna de rendimiento que conduzca a decisiones incorrectas **acéptese/rechácese**. En tales casos, el criterio del valor presente neto podría ser fácilmente aplicado, y el valor presente neto conducirá a decisiones de presupuesto de capital conceptualmente correctas.

## 🌀 Preguntas de autoevaluación

Describese la forma en que se **construyen** los perfiles del valor presente neto.

¿En qué consiste la tasa de cruce, y cómo afecta a la elección entre proyectos mutuamente excluyentes?

¿Cuáles son las dos condiciones básicas que pueden conducir a la existencia de conflictos entre el método del valor presente neto y el de la tasa interna de rendimiento?

¿Cuál es la causa fundamental de los conflictos que existen entre los métodos del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento?

Si existe un conflicto, ¿debería tomarse la decisión de presupuesto de capital sobre la base de los rangos del valor presente neto o de la tasa interna de rendimiento? ¿Por qué?

Explíquese la diferencia que existe entre un proyecto normal y uno no normal.

¿En qué consiste el "problema de las tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple" y qué condición es necesaria para su ocurrencia?

tasa interna de rendimiento modificada (MIRR)  
Aquella tasa de descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de un valor terminal, y donde el valor terminal se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo, calculando su valor compuesto al costo de capital de la empresa.

## TASA INTERNA DE RENDIMIENTO MODIFICADA (MIRR)

A pesar de la existencia de una fuerte preferencia académica por el valor presente neto, las encuestas realizadas indican que los ejecutivos de negocios prefieren la tasa interna de rendimiento sobre el valor presente neto en un margen de 3 a 1. Aparentemente, los administradores han encontrado que desde un punto de vista intuitivo es más atractivo el analizar las inversiones en términos de las tasas porcentuales de rendimiento que en dólares de valor presente neto. Dado este hecho, ¿podríamos diseñar un método de evaluación porcentual que fuera mejor que la tasa interna de rendimiento ordinaria? La respuesta es sí. Podemos modificar la tasa interna de rendimiento y convertirla en un mejor indicador de la rentabilidad relativa, lo cual podría proporcionar una mejor información para el presupuesto de capital. La nueva medida se conoce como **tasa interna de rendimiento modificada, IRR modificada** o **MIRR**, y se define de la siguiente manera:



Valor presente de los costos = Valor presente del valor terminal

$$\sum_{t=0}^n \frac{\text{COF}_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{CIF}_t (1+k)^{n-t}}{(1+\text{MIRR})^n}$$

$$\text{Valor presente de los costos} = \frac{m}{(1+\text{MIRR})^n} \quad (14-2a)$$

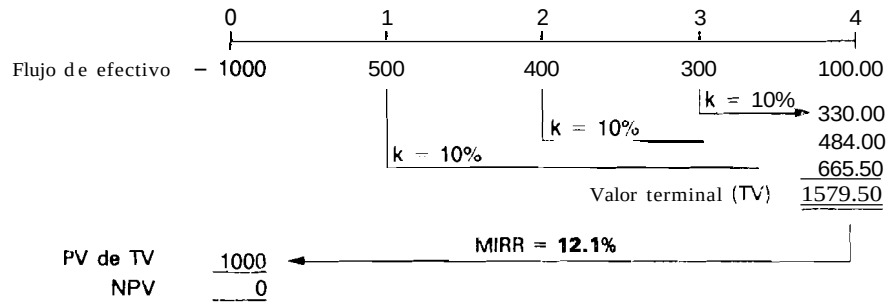
Aquí, COF se refiere a los flujos de salida de efectivo (en números negativos), o al costo del proyecto, y CIF se refiere a los flujos de entrada de efectivo (todos los números positivos). El término de la izquierda es simplemente el valor presente de los desembolsos de las inversiones cuando se descuentan al costo de capital, y el numerador del término de la derecha es el valor futuro de los flujos de entrada, suponiendo que los flujos de entrada de efectivo se reinvierten al costo de capital. El valor futuro de los flujos de entrada de efectivo también se denomina valor **terminal**, o de **TV**. La tasa de descuento que hace que el valor presente del valor terminal sea igual al valor presente de los costos se define como **MIRR**.<sup>13</sup>

Si se incurre en todos los costos de inversión cuando  $t = 0$ , y si el primer flujo de entrada en operación ocurre cuando  $t = 1$ , tal y como sucede en los proyectos ilustrativos C y L que presentamos por primera vez en la figura 14-1, entonces se puede usar la siguiente ecuación:



$$\text{Costo} = \frac{\text{TV}}{(1+\text{MIRR})^n} = \frac{\sum_{t=1}^n \text{CIF}_t (1+k)^{n-t}}{(1+\text{MIRR})^n} \quad (14-2b)$$

Podemos **ilustrar** dicho cálculo con el proyecto C:



<sup>13</sup> Hay varias definiciones alternativas para la **MIRR**. Las diferencias se **relacionan** principalmente con el hecho de si los **flujos** de efectivo negativos que ocurran después de que **hayan** empezado los flujos de efectivo positivos **deberían sujetarse** a un valor compuesto y **tratarse** como una **parte** integral del valor **terminal** o si deberían descontarse y **tratarse** como un costo. Nuestra definición (la cual trata **como inversiones** a todos los flujos de efectivo negativos y por lo **tanto** los descuenta) es **generalmente** el procedimiento más **apropiado**. Si se **desea** una exposición más completa, véase **William R. McDaniel**, Daniel E. McCarty, y **Kenneth A. Jessell**, "Discounted Cash Flow with Explicit Reinvestment Rates: Tutorial and Extension", *The Financial Review*, agosto de 1988, 369-385.

Usando los flujos de efectivo tal y como aparecen en la línea de tiempo, encuéntrase primero el valor terminal obteniendo el valor compuesto de cada flujo de entrada al costo de capital del 10%. Posteriormente, regístrese  $PV = -1000$ ,  $FV = 1579.5$  y  $N = 4$ , y oprímase la tecla **I** para encontrar  $MIRR_C = 12.1\%$ . De manera similar, encontramos que  $MIRR_L = 11.3\%$ .

La IRR mod cada tiene una ventaja significativa sobre la IRR ordinaria. La MIRR supone que los flujos de efectivo se reinvierten al costo de capital, mientras que la IRR ordinaria supone que los flujos de efectivo se reinvierten a la propia IRR del proyecto. Puesto que la reinversión al costo de capital es generalmente más correcta, la IRR modificada es un mejor indicador de la verdadera rentabilidad de un proyecto. La MIRR también resuelve el problema referente a las tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple. Por ejemplo, con  $k = 10\%$ , el proyecto M (el proyecto de mina de carbón) tendría una  $MIRR = 5.6\%$  versus un costo de capital del 10%, por lo tanto debería ser rechazado. Esto es consistente con la decisión que se basa en el método del valor presente neto porque cuando  $k = 10\%$ , el  $NPV = -\$0.77$  millones.

¿Es el MIRR tan bueno como el NPV para elegir entre proyectos mutuamente excluyentes? Si dos proyectos tienen la misma magnitud y la misma vida, entonces el NPV y el MIRR conducirán siempre a la misma decisión de selección de proyecto. De tal forma, en el caso de cualquier proyecto parecido a nuestros proyectos C y L, si  $NPV_C > NPV_L$ , entonces  $MIRR_C > MIRR_L$ , y los tipos de conflictos que encontramos entre el NPV y la IRR ordinaria no ocurrirán. Además si los proyectos son de igual magnitud, pero difieren en cuanto a sus vidas, la MIRR siempre conducirá a la misma decisión que el NPV si ambas MIRR se calculan usando como año terminal la vida del proyecto de mayor duración. (Sólo es necesario poner ceros para los flujos de efectivo que faltan en el proyecto de duración más corta.) Sin embargo, si los proyectos difieren en cuanto a su magnitud, entonces aún **podrán** ocurrir conflictos. Por ejemplo, si estuviéramos eligiendo entre un proyecto grande y un proyecto pequeño mutuamente excluyente, entonces podríamos encontrar que  $NPV_L > NPV_C$ , pero que  $MIRR_C > MIRR_L$ .

Nuestra conclusión es que la IRR modificada es superior a la IRR ordinaria como un indicador de la “verdadera” tasa de rendimiento de un proyecto, o de la “tasa de rendimiento esperada a largo plazo”, pero el método del valor presente neto es aun mejor para hacer elecciones entre proyectos competitivos que **difieren** en cuanto a su magnitud, puesto que proporciona un mejor indicador del grado en que cada proyecto aumentará el valor de la empresa.

## ¿ Preguntas de autoevaluación

Describábase brevemente la forma en que se calcula la IRR modificada (MIRR).

¿Cuál es la principal diferencia entre la MIRR y la IRR ordinaria?

¿Qué ventajas tiene la MIRR sobre la IRR ordinaria?

¿Qué condición puede causar que la MIRR y el NPV produzcan rangos **conflictivos**?

## CONCLUSIONES SOBRE LOS MÉTODOS DE DECISIÓN DEL PRESUPUESTO DE CAPITAL

En este capítulo hemos expuesto cinco métodos de decisión para el presupuesto de capital. En esta exposición, hemos comparado los métodos entre sí para poner de relieve sus respectivos puntos fuertes y débiles, y a lo largo de tal proceso hemos creado probablemente la impresión de que las empresas "sofisticadas" deberían usar sólo un método en el proceso de decisión, el NPV. Sin embargo, virtualmente todas las decisiones de presupuesto de capital son analizadas por computadora, por lo tanto resulta sencillo calcular y hacer una lista de todas las medidas de decisión: el método del periodo de recuperación, el método del periodo de recuperación descontado, el NPV, y la IRR y la IRR modificada (MIRR). Al tomar la decisión **acéptese/rechácese**, las empresas más grandes y más sofisticadas, tales como la IBM, la GE y la General Motors, calculan y consideran estas cinco medidas porque cada una de ellas proporciona a quienes toman decisiones una pieza de información necesaria un tanto diferente.

El método del periodo de recuperación y el periodo de recuperación descontado proporcionan una indicación tanto del **riesgo** como de la **liquidez** de un proyecto: un periodo de recuperación prolongado significa 1) que los dólares de la inversión quedarán comprometidos durante muchos años, y por lo tanto el proyecto será relativamente líquido, y 2) que los flujos de efectivo del proyecto deben ser pronosticados hacia un futuro distante, y por lo tanto el proyecto será probablemente muy riesgoso. Una buena analogía de este tópico es el proceso de valuación de bonos. Un inversionista nunca deberá comparar los rendimientos al vencimiento sobre dos bonos sin considerar antes sus plazos al vencimiento, porque el grado de riesgo de un bono se ve **significativamente** influenciado por su vencimiento.

El valor presente neto es importante porque proporciona una medida directa del beneficio en dólares (sobre la base del valor presente) para los accionistas de la empresa; por lo tanto, consideramos al valor presente neto como la mejor medida individual de la **rentabilidad**. La tasa interna de rendimiento también mide la rentabilidad, pero aquí se expresa como una tasa de rendimiento porcentual, la cual parecen preferir un gran número de tomadores de decisiones, principalmente los administradores que no gozan de especialización en el área financiera. Además, la tasa interna de rendimiento contiene información acerca del "margen de **seguridad**" de un proyecto, lo cual no es una característica inherente al valor presente neto. Como ejemplo, considérense los dos proyectos siguientes: el proyecto P (donde P significa pequeño) cuesta \$10 000 cuando  $t = 0$  y se espera que reditúe \$16 500 al final del año 1, mientras que el proyecto G (donde G significa grande) cuesta \$100 000 y tiene un rendimiento esperado de \$115 500 después de un año. A un costo de capital del 10%, ambos proyectos tienen un valor presente neto de \$5000, por lo tanto, siguiendo la regla del valor presente neto, deberíamos ser neutrales entre los dos. Sin embargo, el proyecto P proporciona en realidad

un margen de error mucho más grande. Incluso si sus flujos realizados de **entrada** de efectivo fueran casi un 40% inferiores al pronóstico de \$16 500, la empresa aún recuperaría su inversión de \$10 000. Por otra parte, si los flujos de entrada del proyecto G disminuyeran en sólo un 14% respecto de los \$115 500 pronosticados, la empresa no recuperaría su inversión. Además, si no se generara ningún flujo de entrada, la empresa perdería tan sólo \$10 000 con el proyecto P pero perdería \$100 000 si tomara el proyecto G.

El valor presente neto no contiene información acerca del "margen de seguridad" inherente a los pronósticos de flujo de efectivo de un proyecto o acerca del monto de capital que se encuentra sujeto a riesgo, pero la tasa interna de rendimiento sí proporciona información acerca del "margen de seguridad": la tasa interna de rendimiento del proyecto P es un colosal 65%, mientras que la del **proyecto G** es de sólo un 15.5%. Como resultado de ello, el rendimiento realizado **podría** disminuir sustancialmente para el proyecto P, y aún ganaría dinero. **Obsérvese**, sin embargo, que la tasa interna de **rendimiento** modificada tiene **todas las** virtudes de la tasa interna de rendimiento, pero también incorpora el supuesto correcto de la tasa de reinversión, y evita el problema referente a las tasas de rendimiento de naturaleza múltiple.

En síntesis, cada uno de estos métodos proporciona diferentes tipos de información para quienes toman decisiones. Ya que es muy fácil calcularlos, todos ellos deberían ser considerados en el proceso de la toma de decisiones. En el caso de cualquier decisión **específica**, se dará más peso a un método que al otro, pero sería tonto ignorar la **información** que proporciona cualquiera de estos métodos.

## 🔗 Preguntas de autoevaluación

Describanse las ventajas y las desventajas de los cinco métodos de presupuesto de capital

¿Las decisiones de presupuesto de capital deberían tomarse únicamente sobre la base del valor presente neto de un proyecto?

## LA POST-AUDITORÍA

### post-auditoría

Una comparación entre los resultados reales y esperados de un proyecto específico de capital.

Un aspecto muy importante del proceso del presupuesto de capital es la **post-auditoría**, la cual implica 1) comparar los resultados reales con los resultados pronosticados por los patrocinadores del proyecto y 2) explicar por qué ocurrieron diferencias, si las hubo. Por ejemplo, muchas empresas requieren que las divisiones operativas envíen un reporte mensual durante los seis primeros meses después de que un proyecto haya entrado en operación, y un reporte trimestral después de ello, hasta que los resultados del proyecto se ajusten a las expectativas. A partir de esa fecha, los reportes acerca del proyecto se manejan como los de otras operaciones.

La **post-auditoría** tiene dos propósitos fundamentales:

1. **Mejorar los pronósticos.** Cuando aquellos que toman las decisiones se ven obligados a comparar sus proyecciones con los resultados reales, existe la tendencia de que las estimaciones mejoren. Se observan y eliminan las inclinaciones conscientes e inconscientes; se buscan nuevos métodos de pronóstico a medida que la necesidad de los mismos se vuelve aparente; la gente tiende simplemente a hacer todo mejor, incluyendo la preparación de pronósticos, principalmente cuando sabe que sus acciones están siendo coordinadas.
2. **Mejorar las operaciones.** Los negocios son administrados por personas, y las personas pueden desempeñarse a niveles de eficiencia más altos o más bajos. Cuando un equipo divisional ha hecho un pronóstico acerca de una inversión sus miembros, en cierto sentido, estarán "poniendo sus reputaciones sobre la mesa". Si los costos son superiores a los niveles pronosticados, las ventas se convertirán en expectativas y, por la misma razón, los ejecutivos de las áreas de producción, de mercadotecnia y de otras áreas más se esforzarán por mejorar las operaciones y por poner los resultados en línea con los pronósticos. En una discusión relacionada con este punto, un ejecutivo de **IBM** hizo la siguiente afirmación: "Ustedes los académicos se preocupan sólo por tomar buenas decisiones. En los negocios, también nos preocupamos por tomar bien las decisiones".

La post-auditoría no representa en sí misma un proceso sencillo —ciertos factores pueden ocasionar complicaciones—. Primero, debemos reconocer que cada elemento del pronóstico de flujo de efectivo está sujeto a la incertidumbre; por lo tanto, un porcentaje de todos los proyectos emprendidos por cualquier empresa de negocios necesariamente saldrá mal. Este hecho debe considerarse cuando se evalúan los desempeños de los ejecutivos en operación que proponen requisiciones de gastos de capital. Segundo, los proyectos algunas veces dejan de satisfacer las expectativas por razones que van más allá del control de los ejecutivos en operación y por razones que no podría esperarse que nadie anticipara en forma realista. Por ejemplo, la recesión de **1990-1992** afectó en forma adversa a muchos proyectos. Tercero, frecuentemente es difícil separar los resultados operativos de una inversión de los de un sistema más grande. Aunque algunos proyectos se mantienen por sí mismos y permiten una fácil identificación de los costos y de los ingresos, los ahorros reales en costos que resultarán de un nuevo sistema de computación, por ejemplo, pueden ser muy difíciles de medir. Cuarto, a menudo es difícil culpar o elogiar a alguien porque los ejecutivos que fueron realmente responsables por una decisión determinada pueden haber **rotado** de puesto en el momento en que se conocieron los resultados de una inversión a largo plazo.

Debido a estas dificultades, algunas empresas tienden a **restar** importancia a la post-auditoría. Sin embargo, las observaciones hechas tanto por los negocios como por las unidades gubernamentales indican que las organizaciones



mejor administradas y más exitosas son aquellas que ponen el mayor énfasis en las post-auditorías. Por lo tanto, nosotros contemplaremos la post-auditoría como uno de los elementos más importantes para el logro de un buen sistema de presupuesto de capital.

## ? Preguntas de autoevaluación

¿Qué se hace en una post-auditoría?

Identifíquense varios de los propósitos de la post-auditoría.

¿Cuáles son algunos de los factores que pueden causar complicaciones en una post-auditoría?

### EL CASO DE UNA PEQUEÑA EMPRESA

#### El presupuesto de capital en la pequeña empresa

La distribución de capital es tan importante en las empresas pequeñas como en las grandes. De hecho, dada su falta de acceso a los mercados de capitales, frecuentemente es más importante en la empresa pequeña porque los fondos necesarios para corregir errores pueden no estar disponibles. Además, las empresas grandes que tienen presupuestos de capital de \$100 millones o más distribuyen su capital entre numerosos proyectos; por lo tanto, un error en un proyecto podría verse compensado por los éxitos que se hubieran obtenido en otros.

A pesar de la importancia de los gastos de capital para los negocios de tamaño pequeño, los estudios que se han realizado con relación a la forma en que se toman las decisiones de presupuesto de capital generalmente indican que muchas empresas de tamaño pequeño usan un análisis "rudimentario", y que a veces no hacen ningún análisis. Por ejemplo, cuando L. R. Runyon estudió 214 empresas cuyos capitales contables iban desde \$500 000 hasta \$1 000 000, encontró que casi el 70% se basaba en el periodo de recuperación o en algún otro criterio cuestionable; tan sólo el 14% había usado un análisis de flujo de efectivo descontado; y aproximadamente un 9% había indicado que no usaba ningún análisis formal.<sup>14</sup> Por otra parte, los estudios que se realizaron a las empresas más grandes generalmente encontraron que la mayoría de ellas analizaba las decisiones de presu-

puesto de capital usando las técnicas de flujo de efectivo descontado.

De tal forma, estamos ante un problema. El presupuesto de capital es sin duda importante para las empresas pequeñas; sin embargo, estas empresas tienden a no usar las herramientas que se han desarrollado para mejorar las decisiones de presupuesto de capital. ¿Por qué existe esta situación? Un argumento afirma que los administradores de las empresas pequeñas simplemente no están bien entrenados; son inexpertos. Dicho argumento indica también que los administradores harían un mayor uso de las técnicas sofisticadas si las entendieran mejor.

Otro argumento se relaciona con el hecho de que el talento de la administración es un recurso muy escaso en las empresas de tamaño pequeño. Es decir, aun si los administradores fueran excepcionalmente sofisticados, las exigencias sobre su tiempo serían tales que simplemente no podrían disponer del tiempo necesario para usar técnicas elaboradas en el análisis de los proyectos propuestos. En otras palabras, los administradores de empresas pequeñas pueden ser capaces de hacer un cuidadoso análisis de flujo de efectivo descontado, pero sería irracional para ellos disponer del tiempo necesario para realizar dicho análisis.

Un tercer argumento se relaciona con el costo que resulta de analizar los proyectos de capital. Hasta cierto punto, estos costos son fijos; los costos pue-

<sup>14</sup> L. R. Runyon, "Capital Expenditure Decision Making in Small Firms", *Journal of Business Research*, septiembre de 1983, 389-397.

den ser más cuantiosos en el caso de proyectos más grandes, pero no por mucho. Hasta el punto en que los costos del análisis sean realmente fijos, podría no resultar económico el incurrir en ellos si el proyecto fuera en sí mismo relativamente pequeño. Este argumento indica que las empresas pequeñas que tienen proyectos pequeños pueden en realidad estar tomando una decisión adecuada cuando se basan en las "corazonadas" de la administración.

Obsérvese también que una gran parte del proceso de la presupuestación de capital en las empresas grandes implica el hacer que los analistas de nivel más bajo reúnan los hechos y argumentos que necesitan quienes toman decisiones a los niveles más altos. Este paso puede no ser necesario en el caso de una empresa pequeña.

De esta forma, un examen sumario del proceso de decisión de una empresa de tamaño pequeño podría indicar que las decisiones de presupuesto de capital se basan en juicios precipitados, pero si ese juicio es ejercido por alguien que tenga un conocimiento total de la empresa y de sus mercados, podría representar una mejor decisión que una que se basara en un análisis muy elaborado y que hubiera sido realizado por un analista de un nivel más bajo en una empresa grande.

Además, como Runyon lo reportó en su estudio, las empresas de tamaño pequeño tienden a estar orientadas hacia el efectivo. Se interesan en la supervivencia básica, por lo tanto tienden a contemplar los gastos desde el punto de vista de los efectos a corto plazo sobre el efectivo. Esta orientación hacia la supervivencia y hacia el efectivo conduce a un cierto enfoque sobre un horizonte de tiempo a un plazo relativamente corto y esto, a su vez, puede conducir a un énfasis sobre el método del periodo de recuperación. Las limitaciones del método del periodo de recuperación son bien conocidas, pero a pesar de esto, dicha técnica es muy popular en los negocios de tamaño pequeño, puesto que proporciona a la empresa un "sentimiento" acerca de la fecha en que el efectivo comprometido en una inversión será recuperado y del momento en que estará disponible para reembolsar los préstamos o para el aprovechamiento de nuevas oportunidades. Por lo tanto, las empresas de tamaño pequeño que se encuentran orientadas hacia el efectivo y que tienen recursos administrativos limitados pueden encontrar que el método del periodo de recuperación representa un

equilibrio muy atractivo entre la necesidad de realizar un amplio análisis y los altos costos del mismo.

Las empresas de tamaño pequeño también se enfrentan a una mayor incertidumbre en los flujos de efectivo que podrían generar más allá de un futuro inmediato. Las empresas grandes tales como la IBM tienen un "poder permanente" —pueden hacer una inversión y posteriormente enfrentarse a ciclos depresivos en los negocios o a situaciones de exceso de capacidad en la industria—. Estos periodos se denominan "sacudidas", y son precisamente las empresas de tamaño más pequeño las que generalmente se ven sacudidas. Por consiguiente, la mayoría de los administradores de empresas de tamaño pequeño se sienten incómodos al tener que hacer pronósticos más allá de unos años. Puesto que las técnicas de flujo de efectivo descontado requieren de estimaciones explícitas de los flujos de efectivo a través de la vida del proyecto, los administradores de las empresas pequeñas podrían no tomar en serio un análisis que se basara en números que provinieran de "meras estimaciones" y que, además, si resultaran incorrectos, podrían conducirlos a la quiebra.

### El valor de la empresa y el presupuesto de capital

El argumento individual más atractivo para el uso del valor presente neto en las decisiones de gastos de capital consiste en que esta técnica proporciona una medida explícita del efecto de la inversión sobre el valor de la empresa: si el valor presente neto es positivo, la inversión aumentará el valor de la empresa y enriquecerá a sus propietarios. Sin embargo, en el caso de las empresas más pequeñas, frecuentemente sus acciones no son negociadas en los mercados públicos, por lo que su valor no puede ser públicamente observado. Además, por razones de control, muchos propietarios y administradores de negocios de tamaño pequeño pueden no querer ampliar su negocio convirtiéndolo en una empresa de carácter público.

En el caso de aquellas técnicas que se basan en cálculos de valor, es difícil argumentar la fecha en que el valor de la empresa estará fuera de observación. Además, en el caso de una empresa cuyo capital sea poseído por un número reducido de individuos, los objetivos del administrador-propietario podrían extenderse más allá del valor monetario de la empresa. Por ejemplo, el administrador-propie-

tario podría valorar la reputación de su empresa basándose en su calidad y en su servicio y, por lo tanto, podría hacer una inversión que sería rechazada bajo fundamentos puramente económicos. Además, el administrador-propietario podría no mantener una cartera de inversiones bien diversificada sino que, en lugar de ello, podría "tener todos sus huevos en una sola canasta". En ese caso, el administrador sería lógicamente sensible al riesgo total de la empresa, y no sólo hacia su componente sistemático o no diversificable. De tal forma, un proyecto podría ser visualizado como deseable debido a su contribución hacia la reducción del riesgo de la empresa como un todo, mientras que otro proyecto con un bajo valor de beta, pero con un alto riesgo no sistemático, podría ser inaceptable, aún cuando dentro de la estructura del CAPM pudiera juzgarse como superior.

Otro problema al que se enfrenta una empresa cuyas acciones no se negocian públicamente es el hecho de que el costo de su capital contable no se determina fácilmente: el término  $P_0$  de la ecuación del costo de capital contable  $k = D_1/P_0 + g$  no es susceptible de observarse públicamente, ni tampoco lo es su valor de beta. Puesto que se requiere una estimación de costo de capital para usar el método del valor presente neto o el de la tasa interna de rendimiento, una empresa chica que operara en una industria de empresas pequeñas simplemente podría

no tener una buena base para estimar su costo de capital.

**Conclusiones.** Las empresas de tamaño pequeño hacen un uso menos extenso de las técnicas de flujo de efectivo descontado que las empresas más grandes. Esto puede ser una decisión racional que resulte de una conclusión consciente o inconsciente en el sentido de que los costos de los análisis sofisticados sobrepasan a sus beneficios, podría reflejar metas no monetarias de los administradores-propietarios de negocios pequeños o podría reflejar dificultades para estimar el costo de capital, lo cual es un requisito en el caso de los análisis de flujo descontado pero no el caso del método del periodo de recuperación. Sin embargo, la falta de uso de los métodos de flujo de efectivo descontado también puede reflejar un punto débil en muchas organizaciones de negocios de tamaño pequeño. Simplemente no lo sabemos. Estamos enterados del hecho de que los negocios de tamaño pequeño deben hacer todo lo que puedan para competir en forma efectiva con los negocios grandes, y en la medida en que una empresa de tamaño pequeño deje de usar los métodos de flujo de efectivo descontado porque su administrador sea inexperto o porque no esté bien informado, podrá estar poniéndose a sí misma en una seria desventaja ante la competencia.

## RESUMEN

Este capítulo expuso el proceso del presupuesto de capital. Los principales conceptos que se cubrieron se enumeran a continuación:

- I El **presupuesto de capital** es el proceso que se sigue para analizar las inversiones potenciales en activos fijos. Las decisiones de presupuesto de capital son probablemente las más importantes que deben tomar los administradores financieros.
- I El **periodo de recuperación** se define como el número esperado de años que se requieren para recuperar el costo de un proyecto. El método del periodo de recuperación ordinario ignora los flujos de efectivo que van más allá del periodo de recuperación y no considera el valor del dinero a través del tiempo. Sin embargo, el periodo de recupera-

ción proporciona una indicación del riesgo y de la liquidez de un proyecto porque muestra el plazo de tiempo durante el cual el capital invertido estará "sujeto a riesgo".

- El **método del periodo de recuperación descontado** es similar al método del periodo de recuperación ordinario excepto porque descuenta los flujos de efectivo al costo de capital del proyecto. Al igual que el periodo de recuperación ordinario, ignora los flujos de efectivo que van más allá del periodo de recuperación descontado.
  - El **método del valor presente neto (NPV)** descuenta todos los flujos de **efectivo** al costo de capital del proyecto y posteriormente los suma. El proyecto se acepta cuando esta suma, la cual se conoce como valor presente neto, es positiva.
  - La **tasa interna de rendimiento (IRR)** se define como aquella tasa de descuento que hace que el valor presente neto de un proyecto sea igual a cero. El proyecto se acepta cuando la tasa interna de rendimiento es mayor que el costo de capital del proyecto.
  - Los métodos del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento producen las mismas decisiones **acéptese/rechácese** en el caso de **proyectos independientes**, pero si los proyectos son **mutuamente excluyente**, entonces pueden presentarse rangos conflictivos. Cuando dichos conflictos se presentan, generalmente deberá usarse el método del valor presente neto. El método del valor presente neto y el de la tasa interna de rendimiento son superiores al método del periodo de recuperación, pero el valor presente neto es por lo común la mejor medida **individual** sobre la rentabilidad de un proyecto.
- 3
- El método del valor presente neto supone que los flujos de efectivo se pueden reinvertir al costo de capital de la empresa, mientras que el método de la tasa interna de rendimiento supone que la reinversión se hace a la tasa interna de rendimiento del proyecto. Debido a que la **reinversión al costo de capital es por lo general un mejor supuesto (más cercano a la realidad)**, el valor presente neto es un método superior a la tasa interna de rendimiento.
  - El **método de la tasa interna de rendimiento modificada (MIRR)** corrige algunos de los problemas que se presentan con la tasa interna de rendimiento ordinaria. El **MIRR** implica la obtención del valor terminal (TV) de los flujos de entrada de efectivo, compuesto al costo de capital de la empresa, y posteriormente la determinación de la tasa (**MIRR**) que hará que el valor presente del TV sea igual al valor presente de los flujos de salida.
  - Los administradores mejor entrenados toman en cuenta las cinco medidas de evaluación de proyectos porque cada una de ellas proporciona diferentes tipos de información.

- I La **post-auditoría** es un elemento fundamental del presupuesto de capital. Al comparar los resultados reales con los resultados pronosticados, y al determinar posteriormente por qué **ocurrieron** las diferencias, quienes toman decisiones pueden mejorar tanto sus operaciones como la calidad de los pronósticos referentes a los resultados de los proyectos.
- I Las empresas de tamaño pequeño tienden a usar el método del periodo de recuperación en lugar de un método "sofisticado". Esto puede ser una decisión racional porque 1) el **costo** de un análisis por flujo de efectivo descontado **puede ser superior a los beneficios** del proyecto que se está considerando, 2) **el costo de capital de la empresa no puede ser estimado en forma exacta** o 3) el propietario de una empresa de tamaño pequeño puede estar considerando **metas no monetarias**.

Aunque **este** capítulo ha presentado los elementos básicos del proceso de presupuesto de capital, existen muchos otros aspectos acerca de este tópico fundamental. Algunos de los más importantes se exponen en el siguiente capítulo.

## ? Preguntas

- 14-1 ¿Cómo se usa el esquema de clasificación de proyectos (por ejemplo, reemplazo, expansión hacia nuevos mercados, etc.) en el proceso de presupuesto de capital?
- 14-2 Explíquese la razón por la cual el valor presente neto de un proyecto a un plazo relativamente largo, el cual se **define** como aquel en que se espera recibir un alto porcentaje de los flujos de efectivo en el futuro distante, es más sensible a los cambios en el costo de capital que el valor presente neto de un proyecto a corto plazo.
- 14-3 Explíquese la razón por la cual, al comparar dos proyectos mutuamente excluyentes, el proyecto a corto plazo podría tener el rango más alto bajo el criterio del valor presente neto cuando el costo de capital sea alto, pero el proyecto a largo plazo podría juzgarse como el mejor si el costo de capital fuera bajo. ¿Provocarían alguna vez los cambios en el costo de capital un cambio en el rango de la tasa interna de rendimiento de dichos proyectos?
- 14-4 ¿En qué sentido se encuentra enmarcado el supuesto de la tasa de **reinversión** en los métodos NPV, IRR y **MIRR**? ¿Cuál es la tasa supuesta de reinversión de cada método?
- 14-5 "Si una empresa no tiene proyectos mutuamente excluyentes, sino sólo proyectos independientes, y también tiene un costo de capital constante y proyectos normales en el sentido de que cada proyecto tiene uno o más flujos de salida seguidos por una comente de flujos de entrada, entonces el método del valor **pre-**

sente neto y el de la tasa interna de rendimiento siempre conducirán a **decisiones** idénticas de presupuesto de capital." Discútase esta afirmación. **¿Qué** implica dicha afirmación acerca del uso del método de la tasa interna de rendimiento en lugar del método del valor presente neto? Si se cambiara cada uno de los supuestos en la pregunta (uno por uno), **¿cómo** afectarían estos cambios a su respuesta?

**14-6** **¿Existen** condiciones bajo las cuales una empresa pudiera encontrarse en una mejor posición si eligiera una **maquinaria** con un rápido periodo de recuperación en lugar de una que tuviera un valor presente neto más grande?

**14-7** Una empresa tiene \$100 **millones** disponibles para efectuar gastos de capital. Está considerando invertir en uno de dos proyectos; cada uno de ellos tiene un costo de \$100 **millones**. El proyecto A tiene una tasa interna de rendimiento del 20% y un valor presente neto de \$9 millones. Se terminará al final de un año y generará una utilidad de \$20 **millones**, y dará como resultado un incremento inmediato en las utilidades por acción (**EPS**). El proyecto B, el cual no puede ser pospuesto, tiene una tasa interna de rendimiento del 30% y un valor presente neto de \$50 **millones**. Sin embargo, las utilidades por acción a corto plazo de la empresa se verán reducidas si acepta el proyecto B porque no se generarán ingresos durante vanos años.

- ¿Deberían** los efectos a corto plazo sobre las utilidades por acción influir sobre la elección entre los dos proyectos?
- ¿Cómo** podrían influir aquellas situaciones como la que se acaba de describir aquí sobre la decisión de una empresa de usar el método del periodo de recuperación como una parte del proceso de presupuesto de capital?

### **Problemas de autoevaluación** (Las soluciones aparecen en el Apéndice B)

#### <sup>3</sup>PA-1 Términos clave

**Defínase** cada uno de los siguientes **términos**:

- Presupuesto de capital; preparación del presupuesto de capital; plan estratégico de negocios
- Periodo de recuperación ordinario; periodo de recuperación descontado
- Proyectos independientes; proyectos mutuamente excluyentes
- Técnicas del flujo de efectivo descontado; método del valor presente neto (**NPV**)
- Método de la tasa interna de rendimiento (**IRR**)
- Método de la tasa interna de rendimiento modificada (**MIRR**)
- Perfil** del valor presente neto; tasa de cruce
- Proyectos no normales; tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple
- Tasa de **valla**
- Supuesto de la tasa de reinversión
- Post-auditona

#### PA-2 Análisis de proyectos



Supóngase que usted es un **analista** de la Damon Electronics Company. El director del área de presupuesto de capital le ha solicitado que analice dos inversiones de capital propuestas, los proyectos X y Y. Cada proyecto tiene un costo de \$10 **000** y el costo de capital de cada proyecto es del 12%. Los **flujos** netos de efectivo que se **esperan** de los proyectos son los siguientes:

| Año | Flujos netos de efectivo esperados |            |
|-----|------------------------------------|------------|
|     | Proyecto X                         | Proyecto Y |
| 0   | (\$10 000)                         | (\$10 000) |
| 1   | 6500                               | 3500       |
| 2   | 3000                               | 3500       |
| 3   | 3000                               | 3500       |
| 4   | 1000                               | 3500       |

- a. Calcúlese el periodo de recuperación de cada proyecto, el valor presente neto (NPV), la tasa interna de rendimiento (IRR) y la tasa interna de rendimiento modificada (MIRR).
- b. ¿Qué proyecto o proyectos deberían aceptarse si fueran independientes?
- c. ¿Qué proyecto debería aceptarse si fueran mutuamente excluyentes?
- d. ¿Cómo podría un cambio en el costo de capital producir un conflicto entre los rangos del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento de estos dos proyectos? ¿Existiría este conflicto si  $k$  fuera igual a 5%. (Una pista: grafíquense los **perfiles** del valor presente neto.)
- e. ¿Por qué existe dicho conflicto?

Problemas

14-1  
Cálculos del periodo de recuperación, del valor presente neto, de la tasa interna de rendimiento y de la tasa interna de rendimiento modificada

El proyecto K tiene un costo de \$52 125 y sus flujos netos esperados de entrada de efectivo son de \$12 000 por año durante 8 años.

- a. ¿Cuál será el periodo de recuperación del proyecto (redondeado al año más cercano)?
- b. El costo de capital es del 12%. ¿Cuál será el valor presente neto del proyecto?
- c. ¿Cuál será la tasa interna de rendimiento del proyecto? (Una pista: reconózcase que el proyecto es una anualidad.)
- d. ¿Cuál será el periodo de recuperación descontado del proyecto, suponiendo un costo de capital del 12%?
- e. Calcúlese la tasa interna de rendimiento modificada del proyecto suponiendo un costo de capital del 12%.

14-2  
Análisis del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento

La **Petry Products** Company está considerando dos inversiones mutuamente excluyentes. Los flujos netos de efectivo **esperados** del proyecto son los que se describen a continuación:

| Año | Flujos netos de efectivo esperados |            |
|-----|------------------------------------|------------|
|     | Proyecto A                         | Proyecto B |
| 0   | (\$300)                            | (\$405)    |
| 1   | (387)                              | 134        |
| 2   | (193)                              | 134        |
| 3   | (100)                              | 134        |
| 4   | 600                                | 134        |
| 5   | 600                                | 134        |
| 6   | 850                                | 134        |
| 7   | (180)                              | 0          |

- Constrúyase** los perfiles del valor presente neto para los proyectos A y B.
- ¿Cuál** es la tasa interna de rendimiento de cada proyecto?
- Si a usted se le indicara que el costo de capital de cada proyecto es Igual al **12%**, **¿qué** proyecto debería ser seleccionado? Si el costo de capital fuera del **18%**, **¿cuál** sería la elección correcta?
- ¿Cuál** será la tasa interna de rendimiento modificada de cada proyecto a un costo de capital del **12%**? **¿Y** cuando **k = 18%**? (Una **pista**: considérese el **periodo 7** como la parte final de la vida del proyecto.)
- Observando los perfiles del valor presente neto que se **construyeron** en la parte a, **¿cuál** será la tasa de cruce aproximada, y cuál será su **significado**?

### 14-3 Diferencias de oportunidad en el tiempo

La Southwestern Oil Exploration Company está **considerando** dos planes mutuamente **excluyentes** para extraer petróleo de una propiedad sobre la cual tiene derechos minerales. Ambos planes exigen un gasto de **\$12 000 000** para la perforación de **pozos** de desarrollo. Bajo el plan A se extraerá todo el petróleo en un año, produciendo un flujo de **efectivo** de **\$14 400 000** cuando **t = 1**. Bajo el plan B, los flujos de efectivo serán iguales a **\$2 000 000** por un año durante **20** años.

- Constrúyanse los perfiles del valor presente neto para los planes A y B, **identifíquese** la **tasa** interna de rendimiento de cada proyecto e **indíquese** la **tasa** de **cruce** aproximada.
- Supóngase** que una compañía tiene un costo de capital del **12%** y que puede obtener un capital ilimitado a ese costo. ¿Sería lógico suponer que aceptaría todos los proyectos independientes disponibles (de un riesgo promedio) con rendimientos mayores al **12%**? Además, si **se** hubieran aceptado todos los proyectos disponibles con rendimientos mayores al **12%**, **¿significaría** esto que los flujos de efectivo provenientes de inversiones pasadas tendrían un costo de **oportunidad** de sólo **12%** debido a que todo lo que la empresa podría hacer con estos flujos de efectivo sería reemplazar un dinero cuyo costo fuera del **12%**? **Finalmente**, **¿implica** esto que el costo de capital es la tasa correcta que se debe suponer para la reinversión de los flujos de efectivo de un proyecto?

### 144 Diferencias de escala

La Chaplinsky Publishing Company **está** considerando dos planes de expansión mutuamente **excluyentes**. El plan A exige un gasto de **\$40** millones sobre una planta integrada a **gran escala**, la cual proporcionará una corriente esperada de flujos de efectivo de **\$6.4** millones por año durante **20** años. El plan B **exige** un gasto de **\$12** millones para **construir** una planta un tanto menos eficiente y que requerirá de un **uso** más intensivo de mano de obra, y tiene una corriente esperada de flujos de efectivo de **\$2.72** millones por año durante **20** años. El costo de capital de **Chaplinsky** es del **10%**.

- Cálculase el valor presente neto y la tasa interna de **rendimiento** de cada proyecto.
- Grafíquense** los **perfiles** del valor presente-neto **para** el plan A y para el plan B. A partir de los **perfiles** del valor presente neto que se hayan construido, **aproxímese** la **tasa** de cruce.
- Proporciónese **una explicación lógica**, tomando como base las **tasas** de **reinversión** y los costos de oportunidad, acerca de la razón por la cual el método del valor presente neto es mejor que el de la tasa interna de rendimiento cuando el costo de **capital** de la empresa es constante a **algún** valor semejante al **10%**.

### 14-5 Tasas de rendimiento múltiples

La Upton Uranium Company está decidiendo **si** debe abrir o no una mina de carbón, cuyo costo neto es de **\$2** millones. Se espera que los flujos netos de entrada de **efecti-**



- vo sean de **\$13 millones**, y que todos ellos se reciban al final del año **1**. El terreno tendrá que **regresarse** a su estado natural a un costo de **\$12 millones**, y dicha suma se **deberá** pagar al **final** del año **2**.
- a. **Grafíquese** el **perfil** del valor presente neto del proyecto. (Una pista: calcúlese el valor presente neto cuando  $k = 0, 10, 80$  y  $450\%$ , y posiblemente para otros valores de  $k$ .)
  - b. **¿Debería** aceptarse el proyecto si  $k = 10\%$ ? **¿Y** si  $k = 20\%$ ? Explique su razonamiento.
  - c. **¿Podría** usted pensar en algunas otras situaciones de presupuesto de capital en las cuales la existencia de flujos negativos de efectivo durante la vida del proyecto o al **final** de la misma pudieran conducir a la existencia de tasas múltiples de rendimiento?
  - d. **¿Cuál** es la **MIRR** del proyecto cuando  $k = 10\%$ ? **¿Y** cuando  $k = 20\%$ ? **¿Conduce** el método del **MIRR** a la misma decisión **acéptese/rechácese** que el método del valor presente neto?

PROBLEMAS TIPO EXAMEN

*Los problemas que se han incluido en esta sección han sido diseñados de forma tal que puedan usarse como problemas de elección múltiple.*

14-6  
NPV, IRR y MIRR para  
proyectos independientes

La **Olsen Engineering** está considerando la inclusión de dos piezas de equipo, un camión y un sistema de poleas de **retrocarga**, dentro del presupuesto de capital de este año. Los proyectos son independientes. El desembolso de efectivo necesario para adquirir el camión es de **\$17 100** y el del sistema de poleas es de **\$22 430**. El costo de capital de la empresa es del **14%**. Los flujos de efectivo después de impuestos, incluyendo la depreciación, son los que se describen a continuación:

| Año | Camión | Poleas |
|-----|--------|--------|
| 1   | \$5100 | \$7500 |
| 2   | 5100   | 7500   |
| 3   | 5100   | 7500   |
| 4   | 5100   | 7500   |
| 5   | 5100   | 7500   |

Calcúlese la tasa interna de rendimiento, el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento modificada para cada proyecto, e indíquese la decisión **correcta acéptese/rechácese** para cada uno de ellos.

14-7  
NPV e IRR para proyectos  
mutuamente excluyentes

La **Horrigan Industries** debe elegir entre un camión elevador de carga impulsado por gas y otro impulsado por electricidad para desplazar los materiales hacia su fábrica. Puesto que ambos camiones elevadores de carga desempeñan la misma función, la empresa elegirá tan sólo uno de ellos (son inversiones mutuamente excluyentes). El camión impulsado por electricidad costará más, pero su operación será menos costosa; costará **\$22 000**, mientras que el camión impulsado por gas costará **\$17 500**. El costo de capital aplicable a ambas inversiones es del **12%**. La vida útil de ambos tipos de camiones se estima en 6 años, y durante dicho plazo de tiempo los flujos netos de efectivo para el camión impulsado por electricidad serán de **\$6290** por año y los del

camión impulsado por gas serán de \$5000 por año. Los flujos netos anuales de efectivo incluyen gastos por depreciación. **Calcúlese** el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento para cada tipo de camión y decídase cuál sería más recomendable.

14-8

Métodos del presupuesto & capital

El proyecto S cuesta \$15 000 y se espera que produzca beneficios (flujos de efectivo) de \$4500 por año durante 5 años. El proyecto L cuesta \$37 500 y se espera que produzca flujos de efectivo de \$11 100 por año durante 5 años. Calcúlense los NPV, las IRR y las MIRR de los dos proyectos suponiendo un costo de capital del 14%. **¿Qué** proyecto se seleccionaría, suponiendo que fueran mutuamente excluyentes, usando cada técnica de evaluación? **¿Cuál** debería seleccionarse en la realidad?

14-9

Valor presente de los costos

La Cordell Coffee Company está evaluando un sistema de distribución interna para su nueva planta de tostado, molido y empackado. Las dos alternativas son las **siguientes**: 1) un sistema de transportación con un alto costo inicial pero con bajos costos operativos anuales y 2) algunos camiones elevadores de carga, los cuales tienen un costo menor pero costos operativos considerables mayores. La decisión para construir la planta ya se ha tomado, y en este caso la elección no tendrá ningún efecto sobre los ingresos generales del proyecto. El costo de capital de la planta es del 9%, y los costos netos que se esperan del proyecto se enumeran más abajo:

| Año | Flujos netos de efectivo esperados |                         |
|-----|------------------------------------|-------------------------|
|     | Transportador                      | Camión                  |
| 0   | ( <del>\$300</del> 000)            | ( <del>\$120</del> 000) |
| 1   | (66 000)                           | (96 000)                |
| 2   | (66 000)                           | (96 000)                |
| 3   | (66 000)                           | (96 000)                |
| 4   | (66 000)                           | (96 000)                |
| 5   | (66 000)                           | (96 000)                |

- ¿Cuál** será la tasa interna de rendimiento para cada proyecto?
- ¿Cuál** será el valor presente de los costos de cada alternativa! **¿Qué** método debería **elegirse**?

14-10

MIRR y NPV

Su compañía está considerando dos proyectos mutuamente excluyentes, el X y el Y, cuyos costos y flujos de efectivo se muestran abajo:

| Año | X        | Y        |
|-----|----------|----------|
| 0   | (\$1000) | (\$1000) |
| 1   | 100      | 1000     |
| 2   | 300      | 100      |
| 3   | 400      | 50       |
| 4   | 700      | 50       |

Los proyectos son igualmente riesgosos, y su costo de capital es del 12%. Usted debe hacer una recomendación y basarla en la tasa interna de rendimiento modificada. **¿Cuál** será la MIRR del mejor proyecto?

14.11  
Valor presente neto (NPV)  
y la tasa interna de  
rendimiento (IRR)

Una compañía está analizando dos proyectos mutuamente excluyentes, el C y el L, cuyos flujos de efectivo se muestran más abajo:

| Años | 0     | 1   | 2   | 3   | 4   |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|
| C    | -1000 | 900 | 250 | 10  | 10  |
| L    | -1000 | 0   | 250 | 400 | 800 |

El costo de capital de la compañía es del 10% y puede obtener una cantidad ilimitada de capital a ese costo. ¿Cuál será la **IRR ordinaria** (no la MIRR) del **mejor** proyecto? (Una pista: obsérvese que el mejor proyecto podría o no ser el que tuviera la **IRR** más alta.)

14.12  
MIRR

El proyecto X tiene un costo de \$1000 cuando  $t = 0$ , y se espera que produzca una corriente uniforme de flujos de efectivo durante 10 años, es decir, los flujos de efectivo serán los mismos en los años 1 a 10, y tendrán una **IRR ordinaria** del 12%. El costo de capital del proyecto es del 10%. ¿Cuál será la **IRR** modificada del proyecto (MIRR)?

PROBLEMA DE INTEGRACIÓN

14.13  
Elementos básicos del  
presupuesto & capital

El jefe de usted, quien es director financiero (CFO) de **Allied Food Products**, le acaba de entregar los flujos de efectivo estimados para dos proyectos propuestos. El proyecto L implica **añadir** un nuevo artículo a la **línea** de alimentos congelados de la empresa; se requeriría de algún tiempo para crear el mercado para este producto, por lo tanto los flujos de entrada de efectivo aumentarían a lo largo del tiempo. El proyecto C implica la ampliación de una línea existente, y sus flujos de efectivo disminuirían a través del tiempo. Ambos proyectos tienen vidas de tres años porque Allied está planeando introducir una línea totalmente nueva de alimentos congelados en ese momento.

A continuación se presentan las estimaciones de flujos netos de efectivo (en miles de dólares):

| Año | Flujos netos de efectivo esperados |            |
|-----|------------------------------------|------------|
|     | Proyecto L                         | Proyecto C |
| 0   | (\$100)                            | (\$100)    |
| 1   | 10                                 | 70         |
| 2   | 60                                 | 50         |
| 3   | 80                                 | 20         |

La depreciación, los valores de salvamento, los requerimientos de capital neto de trabajo y los efectos fiscales se han incluido dentro de estos flujos de efectivo.

El director financiero también hizo algunas evaluaciones subjetivas de **riesgo** con relación a cada proyecto, y concluyó que ambos tenían características de riesgo similares a las de un proyecto promedio de la empresa. El costo de capital de Allied es del 10%. Usted deberá determinar ahora si sería conveniente aceptar uno o ambos proyectos.

a. ¿En qué consiste el presupuesto de capital? ¿Existe alguna semejanza entre las decisiones de presupuesto de capital de una empresa y las decisiones de inversión de un individuo?

- b. ¿Cuál es la diferencia entre los proyectos independientes y los proyectos mutuamente excluyentes? ¿Y entre los proyectos normales y los no normales?
- c.
  - 1) ¿En qué consiste el periodo de recuperación? Encuéntrense los periodos de recuperación para los proyectos L y C.
  - 2) ¿Cuál es el fundamento del periodo de recuperación? De acuerdo con el criterio del periodo de recuperación, ¿qué proyecto o proyectos deberían aceptarse si el periodo máximo de recuperación aceptable fuera de 2 años y los proyectos L y C fueran independientes? ¿Y si fueran mutuamente excluyente~?
  - 3) ¿Cuál es la diferencia entre el periodo de recuperación ordinario y el periodo de recuperación descontado?
  - 4) ¿Cuáles son las principales desventajas del periodo de recuperación ordinario? ¿Es el método del periodo de recuperación de alguna utilidad real en las decisiones de presupuesto de capital?
- d.
  - 1) Defínase el término valor presente neto (NPV). ¿Cuál es el valor presente neto de cada proyecto?
  - 2) ¿Cuál es el fundamento que justifica la aplicación del método del valor presente neto? De acuerdo con el valor presente neto, ¿qué proyecto o proyectos deberían aceptarse si fueran independientes? ¿Y si fueran mutuamente excluyentes?
  - 3) Cambiarían los valores presentes netos si cambiara el costo de capital?
- e.
  - 1) Defínase el término tasa interna de rendimiento (IRR). ¿Cuál es la tasa interna de rendimiento de cada proyecto?
  - 2) ¿Cómo se relaciona la tasa interna de rendimiento de un proyecto con el rendimiento al vencimiento de un bono?
  - 3) ¿Cuál es la lógica que respalda al método de la tasa interna de rendimiento? De acuerdo con la tasa interna de rendimiento, ¿qué proyectos deberían aceptarse si fueran independientes? ¿Y si fueran mutuamente excluyentes?
  - 4) ¿Cambiaría la tasa interna de rendimiento de un proyecto si cambiara el costo de capital?
- f.
  - 1) Dibújense los **perfiles** del valor presente neto para los proyectos L y C. ¿A qué tasa de descuento se **cruzan** los proyectos?
  - 2) Obsérvese la **gráfica del perfil** del valor presente neto sin referirse a los NPV y IRR reales. ¿Qué proyecto o proyectos deberían aceptarse si fueran independientes? ¿Y si fueran mutuamente excluyentes? Explique su respuesta. ¿Serían aplicables sus respuestas para cualquier tasa de descuento inferior al 23.6%?
- g.
  - 1) ¿Cuál es la causa fundamental que origina la existencia de rangos conflictivos entre el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento?
  - 2) ¿En qué consiste el "supuesto de la tasa de **reversión**", y cómo afecta al conflicto del valor presente neto versus la tasa interna de rendimiento?
  - 3) ¿Cuál método es el mejor? ¿Por qué?
- h.
  - 1) Defínase el término IRR modificada (MIRR). Encuéntrense la MIRR para los proyectos L y C.
  - 2) ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de la MIRR frente a la IRR ordinaria? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de la MIRR frente al valor presente neto?
- i. Como un proyecto separado (el proyecto P), la empresa está considerando el patrocinio de un pabellón en la próxima Feria Mundial. El pabellón costaría **\$800 000**, y se espera que produzca \$5 millones de flujos de entrada de efectivo

incrementales durante su único año de operación. Sin embargo, se necesitaría otro año, y \$5 **millones** de costos, para demoler el sitio y devolverlo a su condición original. Los flujos netos de efectivo esperados del proyecto P serían tal y como se describe a continuación (en millones de dólares):

| Año | Flujos de efectivo |
|-----|--------------------|
| 0   | (\$0.8)            |
| 1   | 5                  |
| 2   | ( 5)               |

Se ha estimado que el proyecto tendrá un riesgo promedio, por lo tanto su costo de capital **será** del 10%.

- 1) ¿**Cuál** es el valor presente neto del proyecto P? ¿**Cuál** es su tasa interna de rendimiento? ¿**Cuál** es su MIRR?
- 2) Dibújese el perfil del valor presente neto del proyecto P. ¿**Tiene** el proyecto P flujos de efectivo normales o no normales? ¿**Debería** aceptarse este proyecto?

UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE COMPUTADORAS

*Resuélvase el problema que se presenta en esta sección únicamente si se está usando el diskette para resolución de problemas con computadora.*

Úsese el modelo que se presenta en el Archivo C14 para la resolución de este problema. La West Coast Chemical Company (WCCC) está considerando dos inversiones mutuamente excluyentes. Los flujos netos de efectivo esperados del proyecto son como se describe a continuación:

**14-14**  
**Análisis del valor presente neto y de la tasa interna de rendimiento**

| Año | Flujos netos de efectivo esperados |            |
|-----|------------------------------------|------------|
|     | Proyecto A                         | Proyecto B |
| 0   | (\$46 800)                         | (\$63 600) |
| 1   | (21 600)                           | 20 400     |
| 2   | 43 200                             | 20 400     |
| 3   | 43 200                             | 20 400     |
| 4   | 43 200                             | 20 400     |
| 5   | (28 800)                           | 20 400     |

- a. Constrúyase los perfiles del valor presente neto para los proyectos A y B.
- b. Calcúlese la tasa interna de rendimiento y la tasa interna de rendimiento modificada para cada proyecto. Supóngase que el costo de capital es del 13%.
- c. Si el costo de capital para cada proyecto es del 13%, ¿**qué** proyecto debería seleccionar West Coast? Si el costo de capital fuera del 9%, ¿**cuál** sería la elección correcta? ¿Y si el costo de capital fuera del 15%?
- d. ¿**A** qué tasa se **cruzan** los perfiles del valor presente neto de los dos proyectos?
- e. El proyecto A tiene un flujo negativo de salida de efectivo de gran cuantía en el año 5, asociado con la **terminación** del proyecto. La administración de WCCC confía en los flujos de efectivo del proyecto A en los años 0 a 4 pero no está segura acerca de cuál será el flujo de efectivo del año 5. (No existe incertidumbre

alguna con relación a los flujos de efectivo provenientes del proyecto B.) Bajo un escenario que presente las peores circunstancias, el flujo de efectivo del proyecto A en el año 5 **será** de --\$36 000, mientras que de acuerdo con un escenario que presente las circunstancias más optimistas, los flujos de efectivo tendrían una cuantía de --\$24 000. Vuélvanse a resolver las partes a, b y d para cada escenario, suponiendo un costo de capital del 13%. Oprímase la tecla de la función **F10** de la computadora y obsérvense los nuevos perfiles del valor presente. Si el costo de capital de cada proyecto fuera del 13%, **¿qué** proyecto debería **seleccionarse** de acuerdo con cada escenario?

## Flujos de efectivo y riesgo de un proyecto\*

UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

Cuando RJR Nabisco canceló su proyecto de **cigarrillos sin humo**, el Wall Street Journal lo **llamó** "uno de los desastres más **alarmantes** de **nuevos productos** habidos en la historia reciente": RJR había **gastado más de \$300 millones** en el producto y lo había probado en el mercado durante cinco meses. La **compañía** incluso había **construido** una nueva planta y estaba perfectamente preparada para producir **cigarrillos sin humo** en enormes **cantidades**.

El **nuevo cigarrillo** tenía dos inconvenientes **fatales**: tenía que ser encendido con un encendedor **especial** y aun así era **difícil** encenderlo. Además, a **muchos** fumadores, si no es **que** a la gran **mayoría**, no les **gustaba** el sabor. Estos problemas se **conocieron** bien en **fechas** **suficientemente** tempranas; sin embargo, RJR **siguió** invirtiendo dinero en el proyecto.

¿**Qué fue** lo que condujo a los **altos** administradores de **RJR** a menospreciar **tales** inconvenientes y gastar **\$300 millones** en un producto **mal**? De acuerdo con los observadores de la **industria**, **muchas** personas dentro de la **compañía** estaban conscientes de lo **serio** de la **situación**, **pero tenían** miedo de **externar sus preocupaciones** por miedo de **ofender a los** **altos administradores**. Mientras tanto, los altos administradores **estaban tan fascinados** con su "nuevo juguete" que **suponían** que los consumidores **aceptarían** el **cigarrillo sin humo** aun a pesar de sus obvios inconvenientes. **Resulta** interesante observar **que** la **mayoría** de los **altos** administradores **tenía** el **hábito** de fumar, **pero ninguno** de **ellos** fumaba el nuevo **cigarrillo sin humo**!

\* Algunas partes de este capítulo son relativamente técnicas y todo o partes del mismo pueden omitirse sin pérdida de continuidad en caso de que se presentaran presiones de tiempo que no permitieran la cobertura total del libro.

*RJR no era una compañía bien administrada, aun cuando se encontraba atrincherada en mercados altamente rentables y había estado generando miles de millones de dólares de efectivo cada año. El proyecto del cigarrillo sin humo no eliminó a la compañía, pero contribuyó al fracaso del equipo administrativo que había respaldado el producto. Si los altos administradores de RJR hubieran seguido los procedimientos que se exponen en este capítulo, tal vez aún tendrían el control de la compañía.*

Los principios básicos de la preparación del presupuesto de capital se cubrieron en el capítulo 14. A continuación se examinarán algunos aspectos adicionales, incluyendo 1) la estimación de los flujos de efectivo, 2) las decisiones de reemplazo, 3) el análisis de proyectos mutuamente excluyentes con vidas desiguales, 4) los efectos de la inflación sobre el análisis del presupuesto de capital y 5) la incorporación del riesgo dentro de las decisiones de presupuesto de capital.

## ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

### flujo de efectivo

El efectivo neto y real, en oposición al ingreso contable neto, que fluye hacia adentro (o hacia afuera) de una empresa durante algún periodo específico.

El paso más importante, aunque también el más difícil, en el análisis de los proyectos de capital es la estimación de sus **flujos de efectivo**, los desembolsos de inversión y los flujos netos anuales de entrada de efectivo después de que un proyecto ha entrado en operación. La estimación del flujo de efectivo incluye muchas variables, y muchos individuos y departamentos participan dentro del proceso. Por ejemplo, los pronósticos de ventas unitarias y precios de ventas son hechos normalmente por el grupo de mercadotecnia tomando como base su conocimiento acerca de los efectos de la publicidad, el estado de la economía, las reacciones de los competidores y las tendencias en las preferencias del consumidor. De igual manera, los desembolsos de capital asociados con un nuevo producto generalmente se obtienen a partir del personal de las áreas de ingeniería y desarrollo de nuevos productos, mientras que los costos operativos son estimados por los contadores de costos, expertos de producción, especialistas del área de personal, por agentes de compras y por otros departamentos.

Debido a que es difícil hacer pronósticos exactos de los costos e ingresos asociados con un proyecto grande y complejo, los errores de los pronósticos pueden ser muy grandes. Por ejemplo, cuando varias compañías petroleras de gran tamaño decidieron **construir** el oleoducto de **Alaska**, las estimaciones originales de costos fueron de aproximadamente \$700 millones, pero el costo final se acercó más a \$7 mil millones. Los cálculos erróneos similares (o incluso peores) son muy comunes en los pronósticos de los costos del diseño de un producto, tales como los costos necesarios para desarrollar una **nueva compu-**



tadora personal. Además, toda vez que los costos de la planta y del equipo son muy **difíciles** de estimar, los ingresos por ventas y los costos operativos a lo largo de la vida del proyecto son generalmente más inciertos. Por ejemplo, hace varios años la Federal Express desarrolló un sistema electrónico de servicio de entrega (**ZapMail**). Usó la técnica correcta de presupuesto de capital, el valor presente neto, pero estimó incorrectamente los flujos de efectivo del proyecto: los ingresos proyectados fueron demasiado altos y los costos proyectados fueron demasiado bajos. Virtualmente nadie estuvo dispuesto a pagar el precio que se requería para cubrir los costos del proyecto. Como resultado de ello, los flujos de efectivo fracasaron en satisfacer los niveles pronosticados y Federal Express terminó perdiendo aproximadamente **\$200 millones** en el negocio. Este ejemplo demuestra una verdad básica: si las estimaciones de flujo de efectivo no son razonablemente exactas, cualquier técnica analítica, independientemente de qué tan sofisticada sea, podrá conducir a decisiones deficientes y por lo tanto a pérdidas operativas y precios más bajos de las acciones. Debido a su fuerza financiera, Federal Express fue capaz de absorber las pérdidas sobre el proyecto sin ningún problema, pero la aventura de **ZapMail** bien podría haber llevado a la quiebra a cualquier empresa más débil.

En el proceso de la preparación de pronósticos el papel del personal de finanzas incluye 1) la coordinación de los esfuerzos de los demás departamentos, tales como ingeniería y mercadotecnia, 2) asegurarse de que todas las personas que estén involucradas en el pronóstico usen un conjunto consistente de supuestos económicos y 3) asegurarse de que no haya inclinaciones inherentes al pronóstico. Este **último** punto es en extremo importante, porque los administradores **divisionales** se encuentran con frecuencia involucrados emocionalmente con sus proyectos favoritos o con el desarrollo y la **construcción** de complejos de dimensiones gigantescas, los cuales pueden conducir a inclinaciones en la preparación de pronósticos de flujos de efectivo capaces de hacer que los proyectos malos se vean bien, pero sólo en el papel. El proyecto RJR para la fabricación de cigarrillos sin humo que se expuso anteriormente es un buen ejemplo de este tipo de problema.

Es casi imposible poner un límite a las dificultades que se pueden encontrar en los pronósticos de flujos de efectivo. También es difícil limitar la importancia de estos pronósticos. Sin embargo, la observación de los principios que se exponen en las siguientes secciones **ayudará** a minimizar los errores de pronósticos.

## Preguntas de autoevaluación

¿**Cuál** es el paso más importante en el análisis de los proyectos de capital?

¿**Cuál** es el papel del personal de finanzas en la preparación de pronósticos de proyectos de capital?

## FORMA DE IDENTIFICAR LOS FLUJOS DE EFECTIVO RELEVANTES

### flujos de efectivo relevantes

Los flujos de efectivo específicos que deberían considerarse en una decisión de presupuesto de capital.

Un elemento de *gran* importancia en la estimación del flujo de efectivo es la identificación de los flujos de **efectivo relevantes**, los cuales se definen como el conjunto **específico** de flujos de efectivo que deberían considerarse en la decisión que se vaya a tomar. En este punto frecuentemente se cometen errores, pero dos reglas de importancia fundamental pueden ayudar a los analistas financieros a evitar equivocaciones: 1) las decisiones de presupuesto de capital deben basarse en los **flujos** de efectivo, no en el ingreso contable, y 2) sólo los flujos de efectivo **incrementales** son relevantes para la decisión **acéptese/rechácese**. Estas dos reglas se exponen con detalle en las siguientes secciones.

### *Flujo de efectivo versus ingreso contable*

En el análisis de presupuesto de capital se usan los flujos anuales de efectivo, no las utilidades contables. Los flujos de efectivo y las utilidades contables pueden ser muy diferentes. Como ejemplo, considérese el cuadro 15-1, el cual muestra la forma en que las utilidades contables y los flujos de efectivo se relacionan entre sí. Se supone que **Allied Food Products** está planeando empezar una nueva división a finales de 1993, que las ventas y todos los costos excepto la depreciación representan flujos reales de efectivo y se ha proyectado que sean constantes a lo largo del tiempo y que la división usará una depreciación acelerada, lo cual ocasionará que sus cargos por depreciación disminuyan a través del tiempo.<sup>1</sup>

La sección superior del cuadro muestra la situación correspondiente al primer año de operaciones, 1994. Las utilidades contables son de \$12 millones, pero el flujo neto de efectivo de la división —el dinero que está disponible para **Allied**— es de \$42 millones. La utilidad de \$12 millones es el rendimiento sobre el capital invertido, mientras que los \$30 millones de depreciación son un rendimiento de una parte del capital invertido, por lo tanto el flujo de efectivo de \$42 millones consiste tanto en un rendimiento sobre una parte del capital invertido como en un rendimiento proveniente de dicha parte.

La parte inferior del cuadro muestra la situación proyectada para 1999. Aquí, se han duplicado las utilidades reportadas (debido a la disminución en la depreciación), pero el flujo neto de efectivo ha disminuido agudamente. Las utilidades contables son importantes para algunos pronósticos, pero cuando

<sup>1</sup> Los procedimientos de depreciación se exponen con detalle en los cursos de contabilidad, pero en este libro se proporciona un resumen y una revisión de ellos en el apéndice 15A que aparece al final de este capítulo. Los cuadros que se proporcionan en el apéndice 15A se usan para calcular los cargos por depreciación aplicables a los ejemplos del capítulo. En algunos casos, se simplifica los supuestos de la depreciación con la finalidad de reducir los cálculos aritméticos. Puesto que el Congreso de los Estados Unidos cambia con gran frecuencia los procedimientos relativos a la depreciación, siempre es necesario consultar las disposiciones fiscales más recientes antes de desarrollar los flujos de efectivo reales del presupuesto de capital.

Cuadro 15-1 | **Utilidad contable versus flujo neto de efectivo**  
(miles de dólares)

| <b>I. Situación de 1994</b>                                                                            | <b>Utilidades contables</b> | <b>Flujos de efectivo</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Ventas                                                                                                 | \$100 000                   | \$100 000                 |
| Costos excepto depreciación                                                                            | 50 000                      | 50 000                    |
| Depreciación                                                                                           | 30 000                      | —                         |
| Ingreso en operación                                                                                   | \$ 20 000                   | \$ 50 000                 |
| Impuestos <b>federales más</b> estatales(40%)                                                          | 8 000                       | 8 000                     |
| ingreso neto o flujo neto de efectivo                                                                  | <u>\$12 000</u>             | <u>\$42 000</u>           |
| Flujo neto de efectivo = Ingreso neto <b>más</b> depreciación = \$12 000 + \$30 000 = \$42 000.        |                             |                           |
| <b>II. Situación de 1999</b>                                                                           |                             |                           |
| Ventas                                                                                                 | \$100 000                   | \$100 000                 |
| Costos excepto depreciación                                                                            | 50 000                      | 50 000                    |
| Depredación                                                                                            | 10 000                      | —                         |
| Ingreso en operación                                                                                   | \$ 40 000                   | \$ 50 000                 |
| Impuestos federales <b>más</b> estatales(40%)                                                          | 16 000                      | 16 000                    |
| ingreso neto o flujo neto de efectivo                                                                  | <u>\$24 000</u>             | <u>\$ 34 000</u>          |
| Flujo <b>neto</b> de efectivo = Ingreso neto <b>más</b> depreciación = \$24 000 + \$10 000 = \$34 000. |                             |                           |

se tiene la **finalidad** de establecer un valor sobre un proyecto usando las técnicas de flujo de efectivo descontado, los flujos de efectivo son lo que realmente importa. Por consiguiente, en la preparación del presupuesto de capital, el interés está en los flujos netos de efectivo, los cuales se definen como:

$$\begin{aligned}\text{Flujo neto de efectivo} &= \text{Ingreso neto} + \text{Depreciación} \\ &= \text{Rendimiento sobre el capital} + \text{Rendimiento del capital}, \quad (15-1)\end{aligned}$$

y no en las utilidades contables por sí **mismas**.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> En realidad, los **flujos** netos de **efectivo** deberían ajustarse para que reflejaran todos los cargos que no representan **salidas** de efectivo, no únicamente la depreciación. Sin embargo, en la mayoría de los proyectos, la depredación es por mucho el cargo individual **más cuantioso** que no representa una salida de efectivo. Además, **obsérvese** que el cuadro 15-1 ignora los **cargos** por intereses, los cuales **estarían** presentes si la empresa usara deudas. La mayoría de las **empresas** ciertamente usan deudas y por lo tanto **financian una** parte de sus **presupuestos** de **capital** con ellas. Por **consiguiente**, ha **habido** dudas en cuanto a **si** los cargos de intereses deberían reflejarse no en el **análisis** de flujo de efectivo del presupuesto de **capital**. En este **sentido**, el **consenso** es que no **se** deberían **tratar** los cargos por intereses **explícitamente** dentro del presupuesto de **capital**, **más bien**, los efectos del **financiamiento** por **medio** de **deudas** se **reflejan** en el **costo** del capital, el cual **se** usa a **h vez** para descontar los flujos de efectivo. Si el **interés** se **sustrajera**, y posteriormente se descontaran los **flujos** de efectivo, **se estaría** duplicando el costo de la **deuda**.

### **Flujos de efectivo incrementales**

#### **Flujos de efectivo incrementales**

El flujo neto de efectivo atribuible a un proyecto de inversión.

Al evaluar un proyecto de capital, sólo interesa aquellos flujos de efectivo que resultan directamente de la decisión de aceptar un proyecto. Estos flujos de efectivo, conocidos como flujos de efectivo **incrementales**, representan los cambios en los flujos totales de efectivo de una empresa que ocurren como resultado directo de la aceptación de un proyecto. A continuación se discuten cuatro problemas especiales en la determinación de los flujos de efectivo incrementales.

#### **costo hundido**

Un desembolso de efectivo en el que ya se ha incurrido y que no puede ser recuperado independientemente del proyecto aceptado o rechazado.

**Costos hundidos.** Los costos hundidos no representan costos incrementales y no deben incluirse en el análisis. Un costo **hundido** es un desembolso ya comprometido o que ya ha ocurrido y, por lo tanto, no se ve afectado por la decisión **acéptese/rechácese** bajo consideración. Por ejemplo, en 1992 la **Northeast Bank Corp** estaba considerando el establecimiento de una sucursal en una sección de **Boston** recientemente desarrollada. Para llevar a cabo la evaluación respectiva, Northeast había contratado en 1991 una empresa de **consultoría** para que se encargara de hacer el análisis del sitio; el costo era de \$100 000 y éste fue el monto que se **erogó** para propósitos fiscales en el año de 1991. ¿Es este gasto para 1991 un costo relevante con respecto a la decisión de presupuesto de capital para 1992? La respuesta es no: los \$100 000 son un costo hundido y Northeast no podrá recuperarlo independientemente de que construya o no la nueva sucursal. Frecuentemente resulta que un proyecto en particular tiene un NPV negativo cuando se consideran todos los costos asociados, incluyendo los costos hundidos. Sin **embargo**, sobre una base incremental, el proyecto puede ser bueno porque los flujos de efectivo incrementales son lo suficientemente grandes para producir un valor presente neto positivo sobre la inversión incremental.

#### **costo de oportunidad**

El rendimiento sobre el mejor uso *alternativo* de un activo; el **rendimiento** más alto que no se ganará si los fondos se invierten en un proyecto en particular.

**Costos de oportunidad.** El segundo problema potencial se relaciona con los costos de **oportunidad**, los cuales se definen **aquí** como aquellos flujos de efectivo que podían generarse a partir de activos que la empresa ya posee, siempre y cuando no se usen **para** el proyecto en cuestión. Por ejemplo, la **Northeast Bank Corp** ya posee una pieza de terreno que es conveniente para la ubicación de la sucursal. Al evaluar la sucursal en proyecto, ¿**debería** hacerse a un lado el costo del terreno por el hecho de que no se requeriría ningún desembolso adicional de efectivo? La respuesta es no, porque existe un costo de oportunidad inherente en el uso de la propiedad. En este caso, el terreno podría venderse para que **redituara** \$150 000 después de impuestos. El uso de tal sitio para la construcción de la sucursal requeriría que se abandonara este flujo de entrada, por lo tanto los \$150 000 deberán cargarse como un costo de **oportunidad** contra el proyecto. Obsérvese que el costo apropiado del terreno seña en este ejemplo igual al valor de \$150 000 determinado por el mercado, independientemente de si Northeast hubiera pagado originalmente \$50 000 o \$500 000 por la propiedad. (Desde luego, lo que Northeast hubiera pagado

tendría un efecto sobre los impuestos y por lo tanto sobre el costo de oportunidad después de impuestos.)

**Efectos sobre otras partes de la empresa: factores externos.** El tercer problema potencial está relacionado con los efectos de un proyecto sobre otras partes de la empresa; los economistas denominan a estos efectos **factores externos**. Por ejemplo, algunos de los clientes de Northeast que usaran la nueva sucursal ya tendrían relaciones bancarias con la oficina de Northeast del centro. Los préstamos, los depósitos y, por consiguiente, las utilidades generadas por estos clientes no serían nuevos para el banco; más bien, **representarían una transferencia** de la oficina principal hacia la sucursal. Por lo tanto, los ingresos netos producidos por estos clientes no deberían tratarse como un ingreso incremental en la decisión de presupuesto de capital. Por otra parte, el tener una sucursal suburbana ayudaría al banco a atraer nuevos negocios para su oficina del centro, porque a algunas personas les gusta realizar sus operaciones bancarias cerca de casa y cerca de su trabajo. En este caso, los ingresos adicionales que realmente fluyeran hacia la oficina del centro deberían atribuirse a la sucursal. Aunque son frecuentemente difíciles de cuantificar, los factores externos como los que se acaban de describir **deberían** considerarse.

### factores externos

Aquellos efectos que tiene un proyecto sobre los flujos de efectivo que se generan en otras partes de la empresa.

**Costos de instalación y de embarque.** Cuando una empresa adquiere activos fijos, con frecuencia debe incurrir en costos sustanciales para embarcar e instalar el equipo. Estos cargos se deben añadir al precio de factura del equipo cuando se está determinando el costo del proyecto. Además, la totalidad del costo del equipo, incluyendo los costos del embarque y de la instalación, se usa como base depreciable cuando se calculan los cargos por depreciación. De tal forma, si la Northeast **BankCorp** comprara una computadora con un precio de factura de \$100 000 y pagara otros \$10 000 por el embarque y la instalación, entonces los costos totales de la computadora y su base depreciable serían de \$110 000.

## 9 Preguntas de autoevaluación

Explíquese brevemente la diferencia que existe entre el ingreso contable y el flujo neto de efectivo. ¿Cuál de ellos debería usarse en la preparación del presupuesto de capital? ¿Por qué?

Explíquese lo que significan estos términos y evalúese su importancia en la preparación del presupuesto de capital: flujo de efectivo incremental, costo hundido, costo de oportunidad, factor externo y costos de embarque y de instalación.

Explíquese por qué es importante el análisis incremental en la preparación del presupuesto de capital.

## CAMBIOS EN EL CAPITAL DE TRABAJO NETO

---



**Normalmente** se requieren inventarios adicionales para dar apoyo a una operación nueva y las ampliaciones en las ventas también conducen a cuentas por cobrar adicionales. Ambos incrementos de activos deben ser financiados. Sin embargo, las cuentas por pagar y los pasivos acumulados aumentarán espontáneamente como resultado de la expansión y esto reducirá el efectivo neto que se necesitará para financiar los inventarios y las cuentas por cobrar. La diferencia entre el incremento requerido en activos circulantes y el incremento espontáneo en los pasivos circulantes es el **cambio en el capital de trabajo neto**. Si este cambio es positivo, tal como sucede generalmente en los proyectos de expansión, esto indica que se necesita un financiamiento adicional superior al costo de los activos fijos para financiar el incremento en activos circulantes.

A medida que un proyecto se acerca a su terminación, los inventarios serán liquidados y no serán reemplazados, y las cuentas por cobrar también se convertirán en efectivo. A medida que **ocurran** estos cambios, la empresa recibirá un flujo de efectivo al final del proyecto que será igual al requerimiento de capital de trabajo neto que haya ocurrido cuando se empezó el proyecto.

### cambio en el capital de trabajo neto

Aquellos activos circulantes incrementales que resultan de un proyecto nuevo, menos el incremento simultáneo en las cuentas por pagar y en los pasivos acumulados.



### *Preguntas de autoevaluación*

¿Qué tratamiento se da a un incremento en el capital de trabajo neto en la preparación del presupuesto de capital?

Explíquese la forma en que la compañía recupera los dólares que invierte en el capital de trabajo.



## EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

---

Hasta este punto, se han discutido varios aspectos importantes del análisis de flujo de efectivo. A continuación, se explica la estimación de los flujos de efectivo para proyectos de expansión y proyectos de reemplazo.

### *Proyectos de expansión*

Un **proyecto de expansión** se define como aquel que requiere que la empresa invierta en nuevas instalaciones para incrementar las ventas. Se explicará el análisis de los proyectos de expansión con un proyecto que está siendo considerado por la Brandt-Quigley Corporation (BQC), una compañía tecnológica con sede en Atlanta. El departamento de investigación y desarrollo de BQC ha estado aplicando su experiencia en la tecnología de **microprocesa-**

### proyectos de expansión

Un proyecto cuya finalidad es incrementar las ventas.

dores para desarrollar una computadora de tamaño pequeño diseñada específicamente para controlar los aparatos eléctricos típicos del hogar. Una vez que se le haya programado, la computadora controlará automáticamente los sistemas de calefacción y aire acondicionado, el sistema de seguridad, el calentador de agua caliente y aun los aparatos eléctricos de tamaño pequeño tales como las cafeteras eléctricas. Al incrementar la eficiencia de la energía en el hogar, la computadora podrá generar un ahorro suficiente en costos para que se pague a sí misma al término de unos cuantos años. Los desarrollos han alcanzado actualmente la fase en la cual se debe tomar una decisión acerca de si se debe seguir o no con la producción a gran escala.

El departamento de mercadotecnia de BQC planea dirigir las ventas de la computadora para el hogar hacia los propietarios de casas grandes; dicha computadora será efectiva desde el punto de vista de los costos únicamente en aquellas casas que tengan 2000 pies cuadrados o más de espacio para calefacción y aire acondicionado. El vicepresidente de mercadotecnia piensa que las ventas anuales serían de 2000 unidades si cada unidad tuviera un precio de \$2000. Por lo tanto, las ventas anuales se han estimado en \$40 millones. El departamento de ingeniería ha reportado que la empresa necesitaría cierta capacidad de manufactura adicional y BQC actualmente tiene una opción para comprar un edificio existente, a un costo de \$12 millones, el cual satisfacería esta necesidad. El edificio sería comprado y liquidado en un solo pago, el 31 de diciembre de 1993, y para propósitos de depreciación, caería en la clase MACRS 31.5 años. (Las clases MACRS se exponen en el apéndice 15A.)

El equipo necesario sería comprado e instalado a finales de 1993 y también sería pagado el 31 de diciembre de 1993. El equipo caería en la clase MACRS 5 años y costaría \$8 millones, incluyendo el transporte y la instalación.

3 El proyecto también requeriría de una inversión inicial de \$6 millones en capital de trabajo neto. La inversión inicial de capital de trabajo también se haría el 31 de diciembre de 1993. La vida económica estimada para el proyecto es de 4 años. Al final de ese plazo, se espera que el edificio tenga un valor de mercado de \$7.5 millones y un valor en libros de \$10.74 millones, mientras que el equipo tendría un valor de mercado de \$2 millones y un valor en libros de \$1.36 millones. El departamento de producción ha estimado que los costos variables de manufactura harían un total del 60% de las ventas y que los costos fijos indirectos, excluyendo la depreciación, serían de \$5 millones por año. Los gastos por depreciación variarían de un año a otro de acuerdo con las tasas del MACRS.

La tasa fiscal federal más la estatal de BQC es del 40%; su costo de capital es del 12%, y, para propósitos de presupuesto de capital, la política de la compañía consiste en suponer que los flujos de efectivo en operación ocurrirán al final de cada año. Ya que la planta empezaría sus operaciones el 1 de enero de 1994, los primeros flujos de efectivo en operación ocurrirían el 31 de diciembre de 1994.

A uno de los analistas financieros de la compañía, se le ha asignado la tarea de supervisar el análisis de presupuesto de capital. Por ahora, puede suponer que el proyecto tiene la misma cantidad de riesgo que un proyecto promedio

Cuadro 15-2   **Flujos netos de efectivo del proyecto de expansión de BQC, 1993-1997 (miles de dólares)**

|                                                       | 1993       | 1994     | 1995     | 1996     | 1997     |
|-------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| Edificio                                              | (\$12 000) |          |          |          |          |
| Equipo                                                | (8000)     |          |          |          |          |
| Incremento en el capital neto de trabajo <sup>a</sup> | (6000)     |          |          |          |          |
| Ingresos por ventas                                   |            | \$40 000 | \$40 000 | \$40 000 | \$40 000 |
| Costos variables (60%de las ventas)                   |            | 24 000   | 24 000   | 24 000   | 24 000   |
| Costos fijos                                          |            | 5000     | 5000     | 5000     | 5000     |
| Depreciación (edificio) <sup>b</sup>                  |            | 180      | 360      | 360      | 360      |
| Depreciación(equipo) <sup>b</sup>                     |            | 1600     | 2560     | 1520     | 960      |
| Utilidades antes de impuestos (EBT)                   |            | \$ 9220  | \$ 8080  | \$ 9120  | \$ 9680  |
| Impuestos (40%)                                       |            | 3688     | 3232     | 3648     | 3872     |
| Ingreso neto                                          |            | \$ 5532  | \$ 4848  | \$ 5472  | \$ 5808  |
| Readición de la depreciación                          |            | 1780     | 2920     | 1880     | 1320     |
| Flujo de efectivo proveniente de las operaciones      |            | \$ 7312  | \$ 7768  | \$ 7352  | \$ 7128  |
| Rendimiento del capital neto de trabajo               |            |          |          |          | 6000     |
| Valor de salvamento neto(véase cuadro 15-3)           |            |          |          |          | 10 540   |
| Flujo neto de efectivo                                | (\$26 000) | \$ 7312  | \$ 7768  | \$ 7352  | \$23 668 |
| Valor presente neto (12%)                             | \$ 6996    |          |          |          |          |

<sup>a</sup> NWC –capital de trabajo neto. Estos fondos se recuperarán al final de la vida operativa del proyecto, 1997, a medida que se liquiden los inventarios y no se reemplacen. y a medida que se hagan efectivas las cuentas por cobrar.

<sup>b</sup> Los gastos por depreciación del MACRS se calcularon usando las siguientes tarifas:

| Año                             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Tasas de depreciación(edificio) | 1.5%  | 3.0%  | 3.0%  | 3.0%  |
| Tasas de depreciación(equipo)   | 20.0% | 32.0% | 19.0% | 12.0% |

Estos porcentajes fueron multiplicados por la base depreciable (\$12 000 para el edificio y \$8000 para el equipo, en miles) para determinar el gasto de depreciación para cada año. De tal forma, la depreciación sobre el edificio correspondiente al año de 1994 es de 0.015(\$12 000) = \$180, mientras que la del equipo es de 0.2(\$8000) = \$1600. Las provisiones por depreciación han sido redondeadas para facilitar los cálculos. Consúltense el apéndice 15A donde se presenta una revisión del MACRS.

de la empresa y podrá usar la tasa requerida de rendimiento de la corporación, 12%, para este proyecto. Más adelante en este capítulo, se examinará cierta información adicional acerca del grado de riesgo del proyecto, pero en este momento se supondrá que el proyecto tiene un riesgo promedio.

**Análisis de los flujos de efectivo.** En este análisis, el primer paso consiste en resumir los desembolsos de inversión que se requerirán para el proyecto; esto se hace en la columna para el año 1993 del cuadro 15-2. En el caso del proyecto computarizado de BQC, los desembolsos de efectivo consisten en el precio de compra del edificio, en el precio de compra del equipo necesario y en la inversión requerida para el capital neto de trabajo (NWC).

Habiendo estimado los requerimientos de capital, se deben ahora estimar los flujos de efectivo que ocurrirán una vez que empiece la producción; éstos se exponen en las columnas de 1994 a 1997 del cuadro 15-2. Las estimaciones



**Cuadro 15-3 I Valores netos de salvamento, 1997**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Edificio           | Equipo             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Costo inicial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | \$12 000 000       | \$8 000 000        |
| Valor de salvamento (de mercado) de 1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7 500 000          | 2 000 000          |
| Valor en libros de 1997 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <u>10 740 000</u>  | <u>1 360 000</u>   |
| Ganancia (pérdida) sobre la venta <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (\$ 3 240 000)     | \$640 000          |
| Impuestos (40%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ( 1 296 000)       | 256 000            |
| Valor de salvamento neto <sup>c</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <u>\$8 796 000</u> | <u>\$1 744 000</u> |
| Flujo de efectivo total proveniente del valor de salvamento = \$8 796 000 + \$1 744 000 = \$10 540 000.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                    |
| <sup>a</sup> Los valores en libros son iguales a la base depreciable (el costo inicial en este caso) menos la depreciación acumulada por el método MACRS. En el caso del edificio, la depreciación acumulada asciende a \$1 260 000; por lo tanto, el valor en libros es igual a \$12 000 000 - \$1 260 000 = \$10 740 000. En el caso del equipo, la depreciación acumulada asciende a \$6 640 000; por lo tanto, el valor en libros es igual a \$8 000 000 - \$6 640 000 = \$1 360 000. |                    |                    |
| <sup>b</sup> Edificio: \$7 500 000 de valor de mercado - \$10 740 000 de valor en libros = - \$3 240 000. Esto representa un déficit en la depreciación calculada versus la depreciación "verdadera", y es tratado como un gasto operativo para 1997.                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                    |
| Equipo: \$2 000 000 de valor de mercado - \$1 360 000 de valor en libros = \$640 000. En este caso, el cargo por depreciación superior a la depreciación "verdadera" y la diferencia se conoce como "recaptura de la depreciación". Se trata como un ingreso ordinario en el año de 1997.                                                                                                                                                                                                 |                    |                    |
| <sup>c</sup> El valor de salvamento neto es igual al valor de salvamento (valor de mercado) menos los impuestos. En el caso del edificio, la pérdida da como resultado un crédito fiscal, por lo tanto el valor neto de salvamento = \$7 500 000 - (- \$1 296 000) = \$8 796 000.                                                                                                                                                                                                         |                    |                    |

de flujos de efectivo en operación se basan en la información proporcionada por los diversos departamentos de BQC. Los montos de depreciación se obtuvieron multiplicando la base depreciable por las tasas de recuperación autorizadas de MACRS, tal como se expone en la nota b del cuadro 15-2.

La inversión de \$6 millones en capital de trabajo neto se recuperará en 1997. Además, se requerirá una estimación de los flujos de efectivo provenientes de los valores de salvamento, el cuadro 15-3 resume este análisis. El edificio tiene un valor estimado de salvamento el cual es inferior a su valor en libros para propósitos fiscales, se venderá a una pérdida. Esta pérdida reducirá el ingreso gravable y de tal forma generará un ahorro en impuestos. En realidad, la compañía ha estado depreciando el edificio con demasiada lentitud y cancelará la pérdida contra su ingreso ordinario, por lo que ahorrará impuestos que de otra manera hubiera tenido que pagar. Por otra parte, el equipo se venderá a una cantidad superior a su valor en libros y la compañía tendrá que pagar impuestos sobre la utilidad de \$640 000. En ambos casos, el valor en libros se calcula como el costo inicial menos la depreciación acumulada. El flujo total de efectivo proveniente del valor de salvamento es meramente la suma de los valores netos de salvamento del edificio y de los componentes de equipo.

**La toma de decisión.** Con la finalidad de resumir los datos y alistarlos para la evaluación, es de gran utilidad combinar todos los flujos netos de efectivo

Figura 15-1 | Línea de tiempo de los flujos netos de efectivo consolidados, 1993-1997 (en miles)

| 1993                                           | 1994  | 1995  | 1996  | 1997   |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| - 26 000                                       | 7 312 | 7 768 | 7 352 | 23 668 |
| Periodo de recuperación: 3.15 años.            |       |       |       |        |
| IRR: 21.9% versus un 12% de costo de capital.  |       |       |       |        |
| MIRR: 18.9% versus un 12% de costo de capital. |       |       |       |        |
| NPV: \$6 995 624.                              |       |       |       |        |

sobre una línea de tiempo igual a la que aparece en la figura 15-1, usando los datos del cuadro 15-2. (En realidad, la línea de "flujo neto de efectivo" del cuadro 15-2 podría tratarse como una línea de tiempo.) La figura 15-1 también muestra el periodo de **recuperación**, la IRR, la MIRR y el NPV (a un costo de capital del 12%). El proyecto parece ser aceptable usando los métodos del NPV, la IRR y la MIRR, y también sería aceptable si BQC requiriera un periodo de recuperación de cuatro años. Sin embargo, obsérvese que el análisis que se ha realizado hasta este momento **se ha** basado en el supuesto de que el proyecto tiene el mismo grado de riesgo que el de un proyecto promedio de la compañía. Si se juzgara que el proyecto es más **riesgoso** que un proyecto promedio, **sería** necesario incrementar el costo de capital, lo cual a su vez podría provocar que el NPV se volviera negativo y que la IRR y la MIRR disminuyeran por debajo de k. Más adelante en este capítulo, se ampliará la evaluación de este proyecto para incluir un análisis de riesgo.

### Análisis de reemplazo

El proyecto de **Brandt-Quigley** de la computadora capaz de controlar los aparatos eléctricos para el hogar tuvo como finalidad mostrar la forma en que se analiza un proyecto de expansión. Todas las compañías, incluyendo ésta, también toman decisiones de reemplazo y el análisis relacionado con los reemplazos es un tanto distinto al análisis de expansión porque los flujos de efectivo provenientes del activo antiguo deben ser considerados. El análisis de reemplazo se ilustra por medio de otro ejemplo de BQC, el cual **corres-**ponderá esta vez a la división de investigación y desarrollo de la compañía (R&D).

Hace 10 años se compró un tomo para cortar plásticos moldeados y su costo fue de \$7500. La máquina tenía una vida esperada de 15 años en el momento en que se compró y la administración estimó originalmente, e incluso aún considera, que el valor de salvamento sería igual a cero al final de la vida esperada de 15 años. La máquina está siendo depreciada sobre la base de línea recta; por lo tanto, su cargo **anual** por depreciación es de \$500 y su valor actual en libros es de \$2500.

**análisis de reemplazo**  
Un análisis que se relaciona con la decisión de si se debe o no reemplazar un activo existente, y que aún sea productivo, por otro nuevo.

El administrador de investigación y desarrollo ha informado que se puede comprar una nueva máquina para propósitos especiales a un precio de \$12 000 (incluyendo el flete y la instalación) y, a lo largo de su vida de 5 años, reducirá suficientemente el consumo de la mano de obra y de la materia prima para disminuir los costos operativos de \$7000 a \$4000. Esta reducción en costos ocasionará que las utilidades antes de impuestos aumenten en \$7000 - \$4000 = \$3000 por año.

Se estima que la nueva máquina podrá venderse en \$2000 al final de 5 años; éste es el valor de salvamento estimado. El valor real actual de mercado de la máquina antigua es de \$1000, el cual es inferior a su valor en libros de \$2500. Si se adquiere la nueva máquina, el tomo antiguo se venderá a otra compañía en lugar de cambiarse por la nueva máquina. La tasa fiscal federal y estatal de la compañía es del 40%, y el proyecto de reemplazo tiene un riesgo ligeramente inferior al promedio. Los requerimientos de capital de trabajo neto también aumentarán en \$1000 en el momento del reemplazo. Como resultado de una disposición del IRS, la nueva máquina cae dentro de la clase MACRS de 3 años y, puesto que los flujos de efectivo son relativamente ciertos, el costo de capital del proyecto será de sólo 11.5%. ¿Debería hacerse el reemplazo?

El cuadro 15-4 muestra el formato de la hoja de trabajo que la compañía usa para analizar los proyectos de reemplazo. Cada línea ha sido numerada y a continuación se presenta una descripción línea por línea del cuadro.

**Línea 1.** La sección superior del cuadro, las líneas 1 a 5, establecen los flujos de efectivo que ocurrirán cuando (aproximadamente)  $t = 0$ , el momento en que se hace la inversión. La línea 1 muestra el precio de compra de la nueva máquina, incluyendo los cargos de instalación y de fletes. Puesto que representa un flujo de salida, es negativo.

**Línea 2.** Aquí se muestra el precio recibido por la venta del equipo antiguo.

**Línea 3.** Puesto que el equipo antiguo se vendería a una cantidad inferior a su valor en libros, la venta crearía una pérdida que reduciría el ingreso gravable de la empresa y por lo tanto su siguiente pago trimestral de impuestos sobre ingresos. El ahorro en impuestos es igual a  $(\text{Pérdida})(T) = (\$1500)(0.40) = \$600$ , donde T es la tasa fiscal marginal de la corporación. El Código Fiscal **define** esta pérdida como de naturaleza operativa porque refleja el hecho de que se calculó una depreciación inadecuada sobre el activo antiguo. Si hubiera habido una utilidad sobre la venta (es decir, si el precio de venta hubiese sido superior a su valor en libros), la línea 3 hubiera mostrado los impuestos pagados, un flujo de salida de efectivo. En el caso real, el equipo se vendería a una pérdida, por lo tanto no se pagarían impuestos y la compañía obtendría un ahorro en impuestos de \$600.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Si el activo antiguo estuviera siendo intercambiado por un activo nuevo, en lugar de venderse a una tercera parte, las consecuencias fiscales serían diferentes. En un intercambio de activos semejantes no se reconoce ninguna ganancia o pérdida. Si el valor de mercado del activo antiguo fuera mayor que su valor en libros, la base depreciable del activo nuevo se disminuiría en una cantidad igual al monto en exceso. De manera opuesta, si el valor de mercado del activo antiguo fuera inferior a su valor en libros, la base depreciable aumentaría en una cantidad igual al déficit.

Cuadro 15-4 I Hoja de trabajo para análisis de reemplazo

|                                                                           | Año: | 0          | 1      | 2      | 3      | 4      | 5        |
|---------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>I. Desembolso de la inversión</b>                                      |      |            |        |        |        |        |          |
| 1. Costo del equipo nuevo                                                 |      | (\$12 000) |        |        |        |        |          |
| 2. Valor de mercado del equipo antiguo                                    |      | 1000       |        |        |        |        |          |
| 3. Ahorros en impuestos sobre la venta del equipo antiguo                 |      | 600        |        |        |        |        |          |
| 4. Incremento en el capital de trabajo neto                               |      | ( 1000)    |        |        |        |        |          |
| 5. Inversión total neta                                                   |      | (\$11 400) |        |        |        |        |          |
| <b>II. Flujos de entrada en operación a largo de la vida del proyecto</b> |      |            |        |        |        |        |          |
| 6. Disminución en costos después de impuestos                             |      |            | \$1800 | \$1800 | \$1800 | \$1800 | \$1800   |
| 7. Depreciación sobre la nueva máquina                                    |      |            | \$3960 | \$5400 | \$1800 | \$ 840 | \$ 0     |
| 8. Depreciación sobre la máquina antigua                                  |      |            | 500    | 500    | 500    | 500    | 500      |
| 9. Cambio en depreciación (7 - 8)                                         |      |            | \$3460 | \$4900 | \$1300 | \$ 340 | (\$ 500) |
| 10. Ahorros en impuestos provenientes de la depreciación (0.4 × 9)        |      |            | 1384   | 1960   | 520    | 136    | ( 200)   |
| 11. Flujos netos de efectivo en operación (6 + 10)                        |      |            | \$3184 | \$3760 | \$2320 | \$1936 | \$1600   |
| <b>III. Flujos de efectivo del año terminal</b>                           |      |            |        |        |        |        |          |
| 12. Valor de salvamento estimado de la nueva máquina                      |      |            |        |        |        |        | \$2000   |
| 13. Impuestos sobre el valor de salvamento                                |      |            |        |        |        |        | ( 800)   |
| 14. Rendimiento del capital neto de trabajo                               |      |            |        |        |        |        | 1000     |
| 15. Flujos de efectivo a la terminación total                             |      |            |        |        |        |        | \$2200   |
| <b>IV. Flujos netos de efectivo</b>                                       |      |            |        |        |        |        |          |
| 16. Flujos netos de efectivo totales                                      |      | (\$11 400) | \$3184 | \$3760 | \$2320 | \$1936 | \$3800   |
| <b>V. Resultados</b>                                                      |      |            |        |        |        |        |          |
| Periodo de recuperación: 4.1 años.                                        |      |            |        |        |        |        |          |
| IRR: 10.1% versus un costo de capital del 11.5%.                          |      |            |        |        |        |        |          |
| MIRR: 10.7% versus un costo de capital del 11.5%.                         |      |            |        |        |        |        |          |
| NPV: -\$388.77.                                                           |      |            |        |        |        |        |          |

**Línea 4.** Aquí se muestra la inversión en capital neto de trabajo adicional (nuevos requerimientos de activos circulantes menos los incrementos en las cuentas por pagar y en los pasivos acumulados). Esta inversión se recuperará al final de la vida del proyecto (véase la línea 14). No hay ningún tipo de impuesto involucrado a este respecto.

**Línea 5.** Aquí se muestra el flujo neto total de salida de efectivo en el momento en que se hace el reemplazo. La compañía emite un cheque por \$12 000 para pagar la máquina y se invierten otros \$1000 en el capital de

trabajo neto. Sin embargo, estos desembolsos se ven parcialmente equilibrados por los fondos provenientes de la venta del equipo antiguo y por la reducción en impuestos.

**Línea 6.** La sección II del cuadro muestra los *flujos* incrementales de efectivo en operación, o los beneficios, que se esperarán si se hace el reemplazo. El primero de estos beneficios es la reducción en los costos operativos que se muestra en la línea 6. Los flujos de efectivo aumentan porque los costos operativos se ven reducidos en \$3000, pero dicha reducción en costos también implica un ingreso gravable más alto y, por ende, impuestos sobre ingresos también más altos:

|                                                                                                            |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Reducción en costos = A costo =                                                                            | \$ 3000     |
| Incremento asociado en impuestos = $T(\Delta \text{ costo}) = 0.4(\$3000) =$                               | <u>1200</u> |
| Incremento en los flujos netos de efectivo después de impuestos debidos a la reducción en costos = A NCF = | <u>1800</u> |
| Obsérvese también que $A \text{ NCF} = (A \text{ costo})(1 - T) = (\$3000)(0.6) =$                         | <u>1800</u> |

Si el reemplazo hubiera dado como resultado un incremento en las ventas además de la reducción en costos (es decir, si la nueva máquina hubiese sido más grande y a la vez más eficiente), entonces este monto también se reportaría en la línea 6 (o se podría añadir una línea separada). Además, nótese que el ahorro en costos de \$3000 es constante a lo largo de los años 1 a 5; si se hubiera esperado que cambiaran los ahorros anuales a través del tiempo, este hecho se hubiera incluido en el análisis.

**Línea 7.** La base depreciable de la nueva máquina, \$12 000, se multiplica por la provisión apropiada para recuperación del MACRS para una propiedad de la clase de 3 años (véase el cuadro 15A-2) para obtener las cifras de **depreciación** que se muestran en la línea 7. Obsérvese que si se sumara a lo largo de la línea 7, el total sería de \$12 000, la base depreciable.

**Línea 8.** La línea 8 muestra los \$500 de depreciación en línea recta sobre la máquina antigua.

**Línea 9.** El gasto de depreciación sobre la máquina antigua, tal como se muestra en la línea 8, ya no podrá ser tomado si se hace el reemplazo, pero la depreciación de la nueva **máquina** estará disponible. Por lo tanto, la depreciación de \$500 sobre la máquina antigua se sustrae de la máquina nueva para mostrar el cambio neto en la depreciación anual. El cambio es positivo en los años 1 a 4 pero es negativo en el año 5. En el año 5, el cambio neto negativo en la depreciación anual significa que la compra de la máquina para reemplazo dará como resultado un decremento en el gasto de depreciación durante ese año.

**Línea 10.** El cambio neto en depreciación dará como resultado una reducción en impuestos que será igual al cambio de depreciación multiplicado por la tasa fiscal: Ahorros fiscales por depreciación =  $T(\text{Cambio en depreciación}) =$

$0.40(\$3460) = \$1384$  para el año 1. Obsérvese que el flujo de efectivo relevante es igual a los ahorros en impuestos provenientes del **cambio neto** en depreciación, no sólo la depreciación sobre el nuevo equipo. Las decisiones de presupuesto de capital se basan en los flujos de efectivo **incrementales** y debido a que BQC perderá \$500 de depreciación si reemplaza la **máquina** antigua, ese hecho deberá tomarse en cuenta.

**Línea 11.** Aquí se muestra los flujos netos de efectivo en operación sobre la vida de 5 años del proyecto. Estos flujos se obtienen añadiendo la disminución en costos después de impuestos a los ahorros fiscales por depreciación, o la línea 6 + la línea 10.

**Línea 12.** La parte III muestra los flujos de efectivo asociados con la terminación del proyecto. Para empezar, la línea 12 muestra el valor estimado de salvamento de la nueva máquina al final de su vida de 5 años, \$2000.<sup>4</sup>

**Línea 13.** Puesto que el valor en libros de la nueva máquina al final del año 5 es de cero, la compañía tendrá que pagar impuestos de  $\$2000(0.4) = \$800$ .

**Línea 14.** Cuando  $t = 0$ , apareció como flujo de salida una inversión de \$1000 en capital de trabajo neto. Esta inversión, al igual que el valor de salvamento de la nueva máquina, se **recuperará** cuando el proyecto se termine al final del año 5. Las cuentas por **cobrar** se harán efectivas, los **inventarios** se agotarán y no se **reemplazarán**, y el resultado **será** un flujo de entrada de efectivo de \$1000 cuando  $t = 5$ .

**Línea 15.** Aquí se muestra los flujos totales de efectivo que resultarán a la terminación del proyecto.

**Línea 16.** La parte IV muestra, en la línea 16, los flujos totales netos de efectivo en una forma conveniente para la evaluación del presupuesto de capital. En realidad, la línea 16 es una "línea de tiempo".

La parte V del cuadro, "Resultados", muestra el **periodo** de recuperación del proyecto de reemplazo, su IRR, su MIRR y su NPV. Dada la naturaleza del proyecto, es menos **riesgoso** que el proyecto promedio de la empresa, por lo tanto, resulta apropiado un costo de capital de sólo 11.5%. Sin embargo, aun a este costo de capital, el NPV es negativo, el proyecto no es aceptable y **por** lo tanto el tomo antiguo no debería ser reemplazado.

## ? **Pregunta de autoevaluación**

Explíquese y establézcase la diferencia que existe entre los análisis de presupuesto de capital que se requieren para una expansión y los que se requieren para los proyectos de reemplazo.

<sup>4</sup> En este análisis, el valor de salvamento de la máquina antigua es igual a cero. Sin embargo, si se espera que la máquina antigua tenga un valor de salvamento positivo al final de 5 años, el reemplazar la máquina antigua ahora eliminaría este flujo de efectivo. De tal forma, el valor de **salvamento** después de impuestos de la máquina antigua representaría un costo de oportunidad para la empresa y se **incluía** como un flujo de salida de efectivo del año 5 en la selección terminal de flujo de efectivo de la hoja de trabajo.

## FORMA DE COMPARAR PROYECTOS CON VIDAS DESIGUALES

Obsérvese que una decisión de reemplazo implica la comparación de dos proyectos mutuamente excluyentes: el conservar el activo antiguo versus el comprar uno nuevo. Para simplificar las cosas, en el ejemplo de reemplazo se supuso que la nueva máquina tenía una vida igual a la vida restante de la máquina antigua. Sin embargo, si se estuviera escogiendo entre dos alternativas mutuamente excluyentes con vidas significativamente distintas, se necesitaría un ajuste. A continuación se expondrán dos procedimientos —1) el método de la cadena de reemplazo (vida común) y 2) el método de anualidades anuales equivalentes— para ilustrar el problema y mostrar la **forma** de tratar con él.

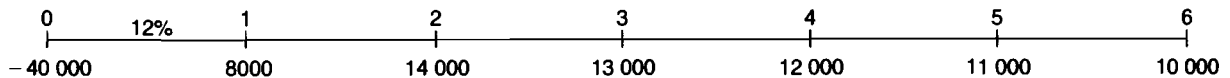
Supóngase que BQC estuviera planeando modernizar sus instalaciones de producción y que, como una parte de dicho proceso, estuviera considerando la adquisición de un transportador (Proyecto T) o de una flotilla de camiones elevadores de carga (Proyecto F) para desplazar los materiales desde el departamento de partes hasta la línea de ensamble. La figura 15-2 muestra los flujos netos esperados de efectivo y los **NPV** para estas dos alternativas mutuamente excluyentes. Se observa que el proyecto T, cuando se descuenta a un costo de capital del **12%**, tiene el **NPV** más alto y por lo tanto parece ser el mejor proyecto, a pesar del hecho de que F tiene la **IRR** más alta.

### *Enfoque de la cadena de reemplazo (vida común)*

Aunque el análisis de la figura 15-2 indica que se debería seleccionar el proyecto T, este análisis es incompleto y la decisión de elegir el proyecto T es en realidad incorrecta. Si se elige el proyecto F, se tendrá la oportunidad de hacer una

Figura 15-2 ■ Flujos netos de efectivo esperados para los proyectos C y F

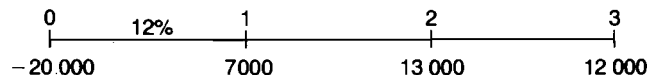
Proyecto C:



$NPV_C$  al 12.0% = \$6491.

$IRR_C$  = 17.47%.

Proyecto F:



$NPV_F$  al 12.0% = \$5155.

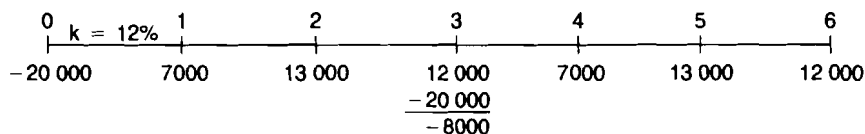
$IRR_F$  = 25.20%.

### enfoque de la cadena de reemplazo (vida común)

Método que se utiliza para comparar proyectos con vidas desiguales que supone que cada proyecto puede repetirse tantas veces como sea necesario para alcanzar la amplitud de una vida común; los NPV a lo largo de esta amplitud de vida se comparan posteriormente y se elige el proyecto que tenga el NPV de vida común más alto.

inversión similar en 3 años y, si las condiciones de costos y de ingresos continúan a los niveles de la figura 15-2, esta segunda inversión también será rentable. Sin embargo, si se elige el proyecto T, no se tendrá la oportunidad de realizar esta segunda inversión. Por lo tanto, para hacer una comparación adecuada de los proyectos T y F, se podría aplicar el **enfoque de la cadena de reemplazo (vida común)**; es decir, se podría encontrar el NPV del proyecto F a lo largo de un periodo de 6 años y posteriormente comparar este NPV ampliado con el NPV del proyecto T a lo largo de los mismos 6 años.

El NPV para el proyecto T, tal como se calculó en la figura 15-2, ya se encuentra por ambas de la vida común de 6 años. Sin embargo, en el caso del proyecto F, se debe ampliar el análisis para incluir el reemplazo de F en el año 3, lo cual dará como resultado la siguiente **línea** de tiempo de 6 años:<sup>5</sup>



NPV de la vida ampliada = \$8824.

Aquí se ha hecho el supuesto de que el costo del proyecto F y sus flujos anuales de entrada de efectivo no cambiarán si el proyecto se repite en 3 años y que el costo de capital de BQC permanecerá al 12%. El NPV ampliado del proyecto F es igual a **\$8824**. Éste es el valor que debería compararse con el NPV del proyecto T, **\$6491**. Puesto que el NPV "verdadero" del proyecto F es mayor que el del proyecto T, debería seleccionarse el proyecto F.

### Enfoque de la anualidad anual equivalente

Aunque el ejemplo anterior ilustró por qué es necesario llevar a cabo un análisis más amplio cuando se comparan proyectos mutuamente excluyentes con vidas distintas, la aritmética es por lo general más compleja en la práctica. Por ejemplo, un proyecto podría tener una vida de 6 años y otro, una vida de 10 años. Esto requeriría un análisis de una cadena de reemplazo a lo largo de 30 años, el común denominador más bajo de las dos vidas. En tal situación, frecuentemente es más sencillo usar un segundo procedimiento, el **método de la anualidad anual equivalente (EAA)**, el cual implica tres pasos:

1. Encuéntrese el NPV de cada proyecto a lo largo de su vida inicial. En la figura 15-2, se encontró que  $NPV_T = \$6491$  y que  $NPV_F = \$5155$ .

<sup>5</sup> También se podría establecer la línea de tiempo extendida del proyecto F de la siguiente manera:

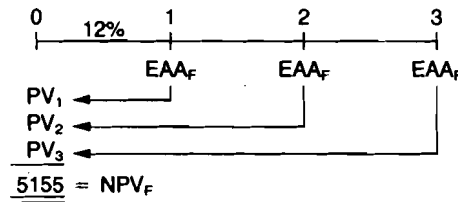
1. El NPV de la fase 1 es de \$5155.
2. El NPV de la fase 2 también es de \$5155, pero este valor no se devengará sino hasta el año 3; por lo tanto, su valor al día de hoy, descontado al 12%, es igual a \$3669.
3. El NPV de la vida ampliada es por lo tanto igual a  $\$5155 + \$3669 = \$8824$ .

### método de la anualidad anual equivalente (EAA)

Un método que calcula los pagos anuales que proporcionarían un proyecto si fuera una anualidad. Cuando se comparan proyectos con vidas desiguales, se deberá elegir aquél que tenga la anualidad anual equivalente más alta.



2. Encuéntrese el flujo de efectivo constante de la anualidad (la anualidad anual equivalente [EAA]) que tenga el mismo valor presente que el **NPV** de cada proyecto. En el caso del proyecto F, la **línea** de tiempo es la siguiente:



Para encontrar el valor de  $EAA_F$  con una calculadora financiera, regístrese **-5155** como **valor presente**,  $k = i = 12$  y  $N = 3$ , y encuéntrese el valor de **PMT**. La respuesta será de **\$2146**. Esta comente de flujo de efectivo, cuando se descuenta 3 años hacia atrás al **12%**, tiene un valor presente igual al **NPV** original del proyecto F, **\$5155**. La cifra para el pago que se encontró, **\$2146**, se conoce como la “**anualidad anual equivalente (EAA)**” del proyecto. De manera similar, se encontró que la **EAA** para el proyecto T era de **\$1579**. Por lo tanto, el proyecto T tiene un **NPV** que es equivalente a una anualidad de **\$1579** por año, mientras que el **NPV** del proyecto F es equivalente a una anualidad de **\$2146**.

3. Suponiendo que se puedan hacer y que se hagan reemplazos continuos cada vez que termine la vida de un proyecto, estos **EAA** continuarán presentándose hasta el infinito; es decir, constituirán perpetuidades. Al reconocer que el valor de una **perpetuidad** es de  $V = PMT/k$ , se pueden encontrar los valores presentes netos de las **EAA** infinitas de los proyectos T y F de la siguiente manera:

Horizonte infinito de  $NPV_T = \$1579/0.12 = \$13\,158$ .

Horizonte infinito de  $NPV_F = \$2146/0.12 = \$17\,883$ .

En realidad, el método de la **EAA** supone que cada proyecto, en caso de que se tome, será reemplazado cada vez que se agote y proporcionará flujos de efectivo equivalentes al valor calculado para la anualidad. El valor presente de esta anualidad infinita será entonces el horizonte infinito del **NPV** del proyecto. Puesto que el horizonte infinito del **NPV** de F es superior al de T, el proyecto F debería ser aceptado. Por consiguiente, el método **EAA** conduce a la misma regla de decisión que el método de la cadena de reemplazo —acéptese el proyecto F.

El método **EAA** es frecuentemente más fácil de aplicar que el método de la cadena de reemplazo, pero este último es más fácil de explicar para quienes toman decisiones. Sin embargo, los dos métodos conducen a las mismas decisiones siempre y cuando se usen supuestos constantes. Además, nótese que el paso 3 del método de **EAA** no es realmente necesario, se podría haber detenido después del paso 2 porque el proyecto que tenga el **EAA** más alto

siempre tendrá el NPV más alto sobre cualquier vida común siempre y cuando se use la **misma** tasa requerida de rendimiento para los proyectos.

¿En qué casos se debería ocupar del análisis de vidas desiguales? Como regla general, el aspecto referente a las vidas desiguales 1) no se presenta en el caso de proyectos independientes, pero 2) puede presentarse cuando se evalúan proyectos mutuamente excluyentes con vidas significativamente distintas. Sin embargo, aun en el caso de proyectos mutuamente excluyentes, no siempre es apropiado ampliar el análisis hacia una vida común. Esto debería hacerse tan sólo cuando exista una alta probabilidad de que los proyectos realmente fueran repetidos más allá de sus vidas iniciales.

Se deberían poner de relieve varios puntos débiles que son potencialmente serios en este tipo de análisis de vidas desiguales: 1) Si se espera que sobrevenga la inflación, entonces el equipo de reemplazo tendrá un precio más alto, y tanto los precios de venta como los costos operativos probablemente cambiarán. De esta forma, las condiciones estáticas incorporadas dentro del **análisis** serían inválidas. 2) Aquellos reemplazos que **ocurran** con el transcurso del tiempo probablemente emplearán una nueva tecnología, la cual podría cambiar a su vez los flujos de efectivo. Este factor no se encuentra incluido dentro del análisis de la cadena de reemplazo ni dentro del enfoque EAA. 3) Casi siempre es muy **difícil** estimar las vidas de la mayoría de los proyectos; por lo tanto, el estimar las vidas de una serie de proyectos es con frecuencia sólo una especulación. 4) Si se presenta una competencia lo razonablemente fuerte, la rentabilidad de los proyectos se verá erosionada a lo largo del tiempo y ello reducirá la necesidad de ampliar el análisis más allá de las vidas iniciales de los proyectos.

3

En vista de estos problemas, ningún analista financiero experimentado se preocuparía mucho por comparar proyectos mutuamente excluyentes cuyas vidas fueran de, por ejemplo, 8 y 10 años. Dadas todas las incertidumbres que existen en el proceso de estimación, se supondría, **para** todo propósito práctico, que tales proyectos tienen las mismas vidas. Sin embargo, es importante reconocer que sí existe un problema cuando varios proyectos mutuamente excluyentes tienen vidas sustancialmente distintas. Cuando se encuentren tales problemas en la práctica, se incorporará la inflación esperada y/o las posibles ganancias en eficiencia directamente dentro de las estimaciones del flujo de efectivo, y posteriormente se usará el enfoque de la cadena de reemplazo (pero no el método de la anualidad anual equivalente). La estimación del flujo de efectivo es más complicada, pero los conceptos que involucra son exactamente los mismos que los del ejemplo.

## 🔍 *Preguntar de autoevaluación*

¿Por qué no siempre es necesario ajustar los análisis de los flujos de efectivo de los proyectos que presentan vidas desiguales?

Describase brevemente el enfoque de la cadena de reemplazo (vida común).

Describase brevemente el enfoque de la anualidad anual equivalente (EAA).

## FORMA DE TRATAR CON LA INFLACIÓN

La inflación es un hecho en la vida y debería reconocerse explícitamente en las decisiones de presupuesto de capital. A continuación se presentan algunos puntos importantes:

1. Del capítulo 3, recuérdese que las expectativas inflacionarias se incorporan dentro de las tasas de interés y de los costos del dinero:  $k_i = k^* + IP + LP + MRP + DRP$ , donde IP es el factor de Inflación. Este factor se refleja en la tasa requerida de rendimiento, la cual se usa para encontrar los NPV y como la tasa de valla cuando se aplica el método IRR o MIRR. Por, lo tanto, la inflación se refleja en aquella parte que trata del costo de capital dentro del análisis de presupuesto de capital.
2. El método del NPV implica la obtención del valor presente de cada flujo de efectivo futuro, descontado al costo de capital, tal como se describe a continuación:

$$NW = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + k)^t}$$

Obsérvese que  $k$  incluye una prima por la inflación esperada; por lo tanto, entre más alta sea la tasa de inflación esperada, más grande será el valor de  $k$  y, manteniéndose las demás cosas constantes, más pequeño será el NPV.

3

3. Si se espera que sobrevenga la inflación, pero si esta expectativa no se incorpora dentro de los flujos de efectivo pronosticados tal como se muestran en el cuadro 15-2; entonces el NPV calculado será incorrecto, mostrará un sesgo descendente. Para observar esto, reconózcase que los precios de venta a lo largo de la vida del proyecto se encuentran incorporados dentro de los ingresos por ventas que se muestran en el cuadro 15-2, las proyecciones de flujo de efectivo para el proyecto de expansión de BQC. Si los precios de venta no reflejan la inflación esperada, este sesgo estará presente, el denominador de la ecuación del NPV aumentará porque la inflación esperada quedará automáticamente incorporada dentro de los costos de capital por los participantes del mercado de capitales, pero los flujos de efectivo del numerador no aumentarán, por lo tanto el NPV mostrará un sesgo descendente.

Resulta muy sencillo evitar el sesgo por la inflación, tan sólo se necesita incorporar las expectativas inflacionarias dentro de los flujos de efectivo que se han usado en el análisis. En otras palabras, cuando se construya un cuadro igual al cuadro 15-2, **simplemente** refléjese la inflación esperada, en las cifras de ingresos y **de costos**, y de tal forma también se reflejará en los pronósticos anuales de flujos netos de efectivo. Con ello, el NPV quedará sin sesgo alguno.

## 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Cómo podría causar la inflación un sesgo descendente en el NPV estimado para un proyecto?

¿Cuál es la mejor forma de manejar la inflación en un análisis de presupuesto de capital y cómo elimina este procedimiento el sesgo potencial?

## INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DEL RIESGO DE UN PROYECTO

### riesgo individual

El riesgo que tendría un activo si fuera el único que poseyera una empresa; se mide a través de la variabilidad de los rendimientos esperados de dicho activo.

### riesgo corporativo (interno de la empresa)

Aquel riesgo que no considera los efectos de la diversificación de los accionistas; se mide a través de los efectos de un proyecto sobre la variabilidad en las utilidades de la empresa.

### riesgo de beta (de mercado)

Aquella parte del riesgo de un proyecto que no puede ser eliminada por diversificación; se mide a través del coeficiente de beta de un proyecto.

Se pueden identificar tres tipos separados y distintos de riesgo de un proyecto: 1) el propio **riesgo individual** del proyecto, o el riesgo que tiene el proyecto sin tomar en cuenta que tan sólo se trata de un activo dentro de la cartera de activos de la empresa y que la empresa en cuestión representa únicamente una acción en las carteras de acciones de la mayoría de los inversionistas; 2) **el riesgo corporativo o interno de la empresa**, el cual refleja el efecto que tiene un proyecto sobre el riesgo de la compañía sin considerar los efectos de la propia diversificación personal de los accionistas; 3) el **riesgo de beta o de mercado**, el cual es el riesgo de un proyecto evaluado desde el punto de vista de un inversionista del capital contable que mantenga una cartera altamente diversificada. Tal como se verá, un proyecto en particular puede tener un alto riesgo individual, y sin embargo la aceptación de dicho proyecto puede no tener un efecto importante sobre el riesgo de la empresa o sobre el de sus propietarios debido a los efectos de cartera.

El riesgo individual de un proyecto se mide a través de la variabilidad de los rendimientos esperados del mismo, su riesgo corporativo se mide a través del impacto del proyecto sobre la variabilidad de las utilidades de la empresa y su riesgo de beta se mide a través del efecto del proyecto sobre el coeficiente de beta de la empresa. El aceptar un proyecto que tenga un alto grado de riesgo individual o de riesgo corporativo no necesariamente afectará a la beta de la empresa en una forma importante. Sin embargo, si el proyecto tiene rendimientos altamente inciertos, y si dichos rendimientos se encuentran altamente correlacionados con los rendimientos sobre los demás activos de la empresa y también con la mayoría de los demás activos de la economía, el proyecto tendrá un alto grado de todos los tipos de riesgos. Por ejemplo, supóngase que General Motors decidiera emprender una expansión mayor para construir automóviles impulsados mediante energía solar. GM no está segura de la forma en que su tecnología funcionará sobre la base de una producción en masa, por lo tanto el negocio implicará grandes riesgos, su riesgo individual es alto. La administración también estima que el proyecto tendrá una mayor probabilidad de éxito si la economía es fuerte, ya que entonces la gente tendrá más dinero para gastar en la compra de automóviles nuevos. Esto significa que el proyecto tenderá a desempeñarse bien si las demás divisiones de GM también se desenvuelven adecuadamente y que tendrá un mal desempeño si las demás

divisiones se desarrollan mal. Siendo éste el caso, el proyecto también tendrá un alto grado de riesgo corporativo. Finalmente, toda vez que las utilidades de GM se encuentran altamente correlacionadas con las de la mayoría de las demás empresas, el coeficiente de beta del proyecto también será alto. Por lo tanto, el proyecto será **riesgoso** bajo las tres definiciones de riesgo.

El riesgo de beta es importante debido a su efecto directo sobre el precio de las acciones de una empresa. **Beta** afecta a  $k$  y  $k$  afecta al precio de la acción. El riesgo corporativo también es importante por tres razones fundamentales:

1. Los accionistas no diversificados, incluyendo a los propietarios de los negocios de tamaño pequeño, se preocupan más por el riesgo corporativo que por el riesgo de beta.
2. Los estudios empíricos acerca de los determinantes de las tasas requeridas de rendimiento ( $k$ ) generalmente encuentran que tanto el riesgo de beta como el riesgo corporativo afectan a los precios de las acciones. Esto indica que los inversionistas, aun aquellos que se encuentran bien diversificados, consideran otros factores además del riesgo de beta cuando establecen los rendimientos requeridos.
3. La estabilidad de la empresa es importante para sus administradores, trabajadores, clientes, proveedores y acreedores, así como para la comunidad en la cual opera. Las empresas que se encuentran en un serio peligro de quiebra, o que están sufriendo de bajas utilidades y de una reducción en su producción, tienen dificultades para atraer y retener a sus mejores administradores y trabajadores. Además, tanto los proveedores como los clientes se **rehúsan** a depender de empresas de tamaño pequeño y dichas empresas tienen problemas para solicitar dinero en préstamo a tasas de interés razonables. Estos factores tienden a reducir la rentabilidad de las empresas riesgosas así como los precios de sus acciones y, de tal forma, también hacen que sea importante el riesgo corporativo.

Por estas tres razones, el riesgo corporativo es importante incluso si los accionistas de una empresa se encuentran bien **diversificados**.

## ? **Preguntas de autoevaluación**

¿Cuáles son los tres tipos de riesgo de un proyecto?

¿Cómo se mide el riesgo individual de un proyecto?

¿Cómo se mide el riesgo corporativo?

¿Cómo se mide el riesgo de beta?

Expónganse tres razones por las cuales el riesgo corporativo es de importancia.

## TÉCNICAS PARA MEDIR EL RIESGO INDIVIDUAL

¿Qué podría decirse acerca del riesgo individual de un proyecto; es de alguna importancia para alguien? En teoría, este tipo de riesgo debería ser de muy poco o ningún interés. Sin embargo, es de gran importancia, principalmente por las siguientes razones:

1. Es más fácil estimar el riesgo individual de un proyecto que su riesgo corporativo y es aun más fácil medir el riesgo individual que el riesgo de beta.
2. En la gran mayoría de los casos, los tres tipos de riesgo se encuentran altamente correlacionados, si la economía en general se desempeña bien, también lo hará la empresa, y si la empresa se desenvuelve convenientemente, también lo harán la mayoría de sus proyectos. De tal forma, el riesgo individual es generalmente una buena aproximación del riesgo de beta y del riesgo corporativo, los cuales son muy difíciles de medir.
3. Debido a los puntos 1 y 2, si la administración desea una estimación razonablemente exacta en relación con el grado de riesgo de un proyecto, debe dedicar un esfuerzo considerable para averiguar el grado de riesgo de los flujos de efectivo propios del proyecto; esto es, su riesgo individual.

El punto de partida para el análisis del riesgo individual de un proyecto implica la determinación de la incertidumbre inherente a los flujos de efectivo del mismo. Este análisis puede ser manejado en varias formas distintas, las cuales van desde los juicios informales hasta los análisis económicos y estadísticos de gran complejidad que requieren del uso de modelos computarizados a gran escala. Para ejemplificar los procedimientos involucrados en este tipo de análisis, se ~~hará~~ **hará** referencia al ~~proyecto de control computarizado de aparatos eléctricos de~~ **Brandt-Quigley que se expuso** anteriormente. Muchos de los flujos de efectivo ~~individuales que se mostraron~~ **individuales** en el cuadro 15-2 se encuentran sujetos a una gran incertidumbre. Por ejemplo, las ventas para cada año se proyectaron en 20 000 unidades y se estimó que se venderían a un precio neto de \$2000 por unidad, o en \$40 millones en total. Sin embargo, con toda probabilidad, las ventas unitarias oscilarían alrededor de 20 000, y el precio de venta probablemente resultaría ser diferente a los \$2000 proyectados por unidad. ***En efecto, las estimaciones de la cantidad de ventas y del precio de ventas representan en realidad valores esperados que se han tomado de las distribuciones de probabilidad, tal como lo son también muchos de los demás valores que aparecen en el cuadro 15-2.*** Las distribuciones podrían ser relativamente "estrechas", lo cual reflejaría desviaciones **estándar** pequeñas y un bajo grado de riesgo, o podrían ser "planas", lo cual denotaría una gran cantidad de incertidumbre acerca del valor final de la variable en cuestión y por lo tanto un alto grado de riesgo individual.

La naturaleza de las distribuciones individuales de flujo de efectivo y sus **correlaciones** entre sí, determinan la naturaleza de la distribución del NPV y, de tal forma, el riesgo individual del proyecto. A continuación se exponen tres técnicas que se pueden utilizar para evaluar el riesgo individual de un proyecto: 1) el análisis de sensibilidad, 2) el análisis de escenarios y 3) la simulación por el método de Monte Carlo.

### **Análisis de sensibilidad**

Intuitivamente, se sabe que muchas de las variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad en lugar de conocerse con certeza. También se sabe que si una variable fundamental de insumo, tal como las unidades vendidas, cambia, el NPV del proyecto también cambiará. El **análisis de sensibilidad** es una técnica que indica en forma exacta la magnitud en la que cambiará el NPV como respuesta a un cambio dado en una variable de insumo, manteniéndose constantes las demás.

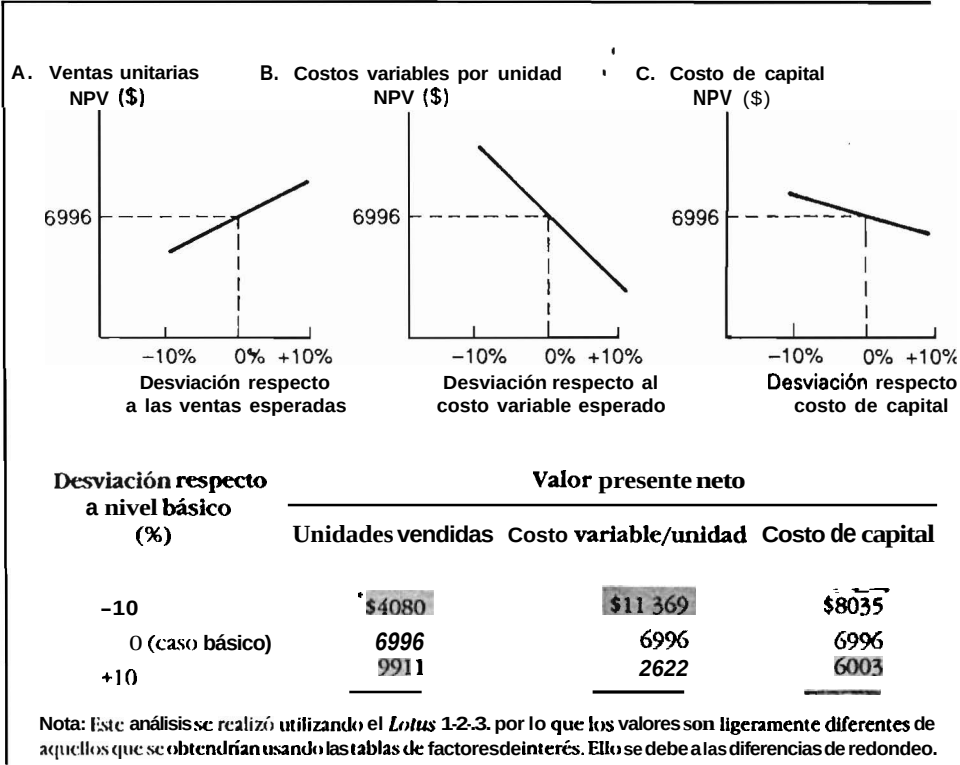
El análisis de sensibilidad empieza con una situación de un **caso básico**, la cual se desarrolla usando los valores **esperados** para cada **insumo**. **Por ejemplo**, considérense los datos que se proporcionaron anteriormente en el cuadro 15-2, en los cuales aparecieron los estados de resultados proyectados para el proyecto de control computarizado de Brandt-Quigley. Los valores que se usaron para desarrollar el cuadro, incluyendo las ventas unitarias, el precio de ventas, los costos fijos y los costos variables, son los valores más probables, o los valores del caso básico, y el NPV resultante de \$6 996 000 que se muestra en el cuadro 15-2 se conoce como **NPV del caso básico**. A continuación se formulará una serie de preguntas. “¿Qué pasaría si...?”: “¿Qué pasaría si las ventas unitarias disminuyeran en un 20% por debajo del nivel más probable?” “¿Qué pasaría si los costos variables fueran del 65% del volumen de ventas en dólares en lugar del 60% esperado?” El análisis de sensibilidad ha sido diseñado para proporcionar a quienes toman decisiones respuestas concretas a preguntas como éstas.

En un análisis de sensibilidad, cada variable se modifica en razón de unos cuantos puntos porcentuales específicos por arriba y por debajo del valor esperado, manteniéndose constante todo lo demás; posteriormente se calcula un nuevo NPV para cada uno de estos valores, y, finalmente, el conjunto de NPV se grafica contra la variable que se haya cambiado. La **figura 15-3** muestra las gráficas de sensibilidad del proyecto de control computarizado tomando en consideración tres de las variables fundamentales de insumo. El cuadro que aparece debajo de las gráficas proporciona los NPV que se usaron para la construcción de estas gráficas. Las pendientes de las líneas que aparecen en las gráficas muestran qué tan sensible es el NPV a los cambios en cada uno de los insumos: **entre más inclinada sea la pendiente, más sensible será el NPV a un cambio en la variable**. En esta figura se observa que el NPV del proyecto es muy sensible a los cambios en los costos variables, apenas sensible a los

#### **análisis de sensibilidad**

Una técnica de análisis de riesgo en la cual las variables fundamentales son cambiadas y posteriormente se observan los cambios resultantes en el NPV y en la IRR.

**Figura 15-3 1    Análisis de sensibilidad (miles de dólares)**



cambios en las ventas unitarias y muy poco sensible a los cambios en el costo de capital.

Si se estuviera comparando dos proyectos, aquel que tuviera las líneas de sensibilidad más inclinadas sería considerado el más riesgoso porque, en el caso de ese proyecto, un error relativamente pequeño al estimar una variable, tal como las ventas unitarias, produciría un error más grande en el NPV esperado del proyecto. De esta manera, el análisis de sensibilidad puede proporcionar indicios muy útiles acerca del grado de riesgo de un proyecto.

Antes de continuar esta exposición, dos puntos adicionales acerca del análisis de sensibilidad merecen una atención especial. Primero, los modelos de hojas de cálculo electrónicas, tales como los modelos *Lotus 1-2-3*, son idealmente convenientes para llevar a cabo el análisis de sensibilidad. Se ha usado un modelo *Lotus 1-2-3* para la realización de los análisis que se presentan en la figura 15-3; dicho modelo generó los NPV y posteriormente dibujó las gráficas. Segundo, se podrían haber graficado todas las líneas de sensibilidad sobre una gráfica; esto hubiera facilitado la ejecución de comparaciones directas en relación con las sensibilidades que existen entre diferentes variables de insumo.



## Análisis de escenarios

Aunque el análisis de sensibilidad es probablemente la técnica de análisis de riesgo más ampliamente usada, en realidad tiene algunas limitaciones. Considérese, por ejemplo, un proyecto propuesto de una mina de carbón cuyo NPV es altamente sensible a los cambios en la producción, los costos variables y el precio de ventas. Sin embargo, si una compañía de servicios públicos hubiera celebrado un contrato para comprar una cantidad fija de carbón a un precio por tonelada ajustado a la inflación, el negocio de la minería podría ser del todo seguro a pesar de la inclinación de sus líneas de sensibilidad. **En general, el riesgo individual de un proyecto dependerá tanto de 1) la sensibilidad de su NPV a los cambios en las variables fundamentales y 2) el rango de los valores probables para estas variables tal como se reflejan en sus distribuciones de probabilidad.** Ya que el análisis de sensibilidad considera sólo el primer factor, resulta incompleto.

El **análisis de escenarios** es una técnica de análisis de riesgo que considera tanto la sensibilidad del NPV a los cambios en las variables fundamentales como el rango probable de los valores de las variables. En un análisis de escenarios, el analista financiero solicita a los administradores de operaciones que elijan un "mal" conjunto de circunstancias (bajas ventas **unitarias**, un precio de venta bajo, un alto costo variable por unidad, un alto costo para la construcción y otros) y un "buen" conjunto. Posteriormente, los NPV bajo las condiciones buenas y malas se calculan y comparan con el NPV esperado, o el NPV del caso básico.

Por ejemplo, el proyecto de control computarizado de aparatos eléctricos. Supóngase que los administradores de **Brandt-Quigley** tienen una gran confianza en sus estimaciones acerca de todas las variables de flujo de efectivo del proyecto excepto el precio y las ventas unitarias. Además, consideran que una disminución en ventas por debajo de **15 000** unidades o un incremento por arriba de **25 000** unidades sería extremadamente improbable. De **manera** similar, esperan que el precio en ventas, tal como se establece en el lugar de mercado, caiga dentro de un rango de **\$1500** a **\$2500**. De tal forma, un volumen de **15 000** unidades a un precio de **\$1500** definiría el límite inferior, o el **escenario del peor caso**, mientras que un volumen de **25 000** unidades a un precio de **\$2500** definirá el límite superior, o el **escenario del mejor caso**. Recuérdese que los valores del **caso básico** son de **20 000** unidades a un precio de **\$2000**.

A efecto de llevar a cabo el análisis de escenarios, se usan los valores de la variable del peor caso para obtener el NPV del peor caso y los valores de la variable del mejor caso para obtener el NPV del mejor caso. En realidad, se ha

### análisis de escenarios

Una técnica de análisis de riesgo en la cual un número de conjuntos "buenos" y "malos" de circunstancias **financieras** se comparan con una situación **más** probable o con un caso básico.

### escenario del peor caso

Un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus peores valores **razonablemente** pronosticados.

### escenario del mejor caso

Un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus mejores valores **razonablemente** pronosticados.

### caso básico

Un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus valores **más** probables.

<sup>6</sup> Se podrían haber incluido los valores que corresponderían al peor y al mejor caso desde el punto de vista de los costos fijos y variables, las tasas fiscales aplicables a los ingresos, los valores de salvamento y así sucesivamente. Con propósitos ilustrativos, se han limitado los cambios a sólo dos variables. Además, obsérvese que se están tratando el precio y el volumen de ventas como variables independientes; es decir, podría ocurrir un precio de ventas muy bajo cuando las ventas unitarias fueran bajas; del mismo modo, un precio de ventas alto podría asociarse con un alto volumen de ventas unitarias, o viceversa. Tal como expondremos en la siguiente sección, es relativamente fácil variar estos supuestos cuando los hechos de la situación indican la existencia de un conjunto distinto de condiciones.

Cuadro 15-5   **Análisis de escenarios**

| Escenario                        | Volumen de ventas<br>(unidades) | Precio<br>de venta | NPV<br>(de \$ de dólares) | Probabilidad de<br>ocurrencia (P <sub>i</sub> ) | NPV × P <sub>i</sub><br>(de \$ de dólares) |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Peor caso                        | 15 000                          | \$1500             | (\$5761)                  | 0.25                                            | (\$1440)                                   |
| Caso más probable                | 20 000                          | 2000               | 6996                      | 0.50                                            | 3498                                       |
| Mejor caso                       | 25 000                          | 2500               | 23 397                    | 0.25                                            | 5849                                       |
| NPV esperado = m\$ 7 907         |                                 |                    |                           |                                                 |                                            |
| $\sigma_{NPV} =$ <u>\$10 349</u> |                                 |                    |                           |                                                 |                                            |
| CV <sub>NPV</sub> = 1.3          |                                 |                    |                           |                                                 |                                            |

llevado a cabo el análisis usando un modelo *Lotus* y el cuadro **15-5** resume los resultados de este análisis. Se observa que bajo el pronóstico del caso básico (o el caso más probable) el resultado es un NPV positivo, el peor caso produce un NPV negativo y el mejor caso da como resultado un NPV positivo muy grande.

Se pueden usar los resultados del análisis de escenarios para determinar el NPV esperado, la desviación **estándar** del NPV y el coeficiente de variación. Para empezar, se necesita una estimación de las probabilidades de ocurrencia de los tres escenarios, los valores de P<sub>i</sub>. Supóngase que la administración estima que **hay** un **25%** de probabilidades de que ocurra el escenario del peor caso, un **50%** de probabilidades de que ocurra el caso básico y un **25%** de probabilidades de que ocurra el mejor caso. Desde luego, es *muy difícil* estimar en forma exacta las probabilidades de los escenarios.

Las probabilidades de los escenarios y los NPV constituyen una distribución de probabilidad de los rendimientos justamente igual a la que se trató en el capítulo 4, excepto que los rendimientos se miden en dólares en lugar de porcentajes (tasas de rendimiento). El NPV esperado (en miles de dólares) es de **\$7907**.<sup>7</sup>

$$\begin{aligned} \text{NPV esperado} &= \sum_{i=1}^n P_i(\text{NPV}_i) \\ &= 0.25(-\$5761) + 0.50(\$6996) + 0.25(\$23\,397) \\ &= \$7907 \end{aligned}$$

La desviación **estándar** del NPV es igual a **\$10 349** (en miles de dólares):

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i(\text{NPV}_i - \text{NPV esperado})^2}$$

<sup>7</sup> Obsérvese que el NPV esperado no es el mismo que el NPV del caso básico, \$6996 (en miles). Esto se debe al hecho de que dos variables inciertas, el volumen de ventas y el precio de ventas, se multiplican conjuntamente para obtener las ventas en dólares y este proceso causa que la distribución del NPV adquiera un sesgo a la derecha. Un número de gran magnitud multiplicado por otro número también de gran magnitud produce un número muy grande, lo cual ocasiona a su vez que el valor promedio, o valor esperado, se vea incrementado.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{0.25(-\$5761 - \$7907)^2 + 0.50(\$6996 - \$7907)^2} \\
 &\quad + 0.25(\$23\,397 - \$7907)^2 \\
 &= \$10\,349
 \end{aligned}$$

Finalmente, el coeficiente de variación del proyecto será igual a 1.3:

$$CV_{NPV} = \frac{\sigma_{NPV}}{E(NPV)} = \frac{\$10\,349}{\$7907} = 1.3$$

Obsérvese que el coeficiente de variación del proyecto puede compararse con el coeficiente de variación del proyecto "promedio" de Brandt-Quigley para obtener una idea del riesgo relativo del proyecto de control computarizado de aparatos para el hogar. Los proyectos actuales de Brandt-Quigley, en promedio, tienen un coeficiente de variación de aproximadamente 1.0; por lo tanto, sobre la base de esta medida del riesgo individual, los administradores de **Brandt-Quigley** concluirían que el proyecto computarizado de aparatos eléctricos es más **riesgoso** que el proyecto "promedio" de la empresa.

El análisis de escenarios proporciona una información muy útil acerca del riesgo individual de un proyecto. Sin embargo, es un poco limitado en la medida en que sólo considera algunos resultados discretos (NPV) para el proyecto, aun cuando en realidad haya un número infinito de posibilidades. En la siguiente sección, se describe el funcionamiento de un método más riguroso para evaluar el riesgo individual de un proyecto.

### *Simulación por el método Monte Carlo*

**simulación Monte Carlo**  
Una técnica de análisis de riesgo en la cual ciertos eventos futuros probables son simulados mediante una computadora, generándose así un número de tasas estimadas de rendimiento y de índices de riesgo.

**Simulación Monte Carlo.** Este método se ha denominado así porque su técnica de análisis nació de las matemáticas que se utilizaban en las apuestas de los casinos. Una de sus ventajas es que vincula un número de sensibilidades y de distribuciones de probabilidad de variables de **insumo**.<sup>8</sup> Sin embargo, la simulación requiere de una computadora relativamente poderosa, además de un eficiente paquete de programas de planeación financiera, mientras que el análisis de escenarios puede llevarse a cabo usando una PC con un programa de hoja de cálculo o aun mediante el uso de una calculadora.

En una simulación por computadora, el primer paso consiste en especificar la distribución de probabilidad de cada variable incierta de flujo de efectivo. Una vez que se ha hecho esto, la simulación procede tal como se describe a continuación:

1. La computadora elige al azar un valor para cada variable incierta tomando como base la distribución de probabilidad de la variable **especificada**. Por ejemplo, se elegiría un valor para las ventas unitarias y se usaría en la corrida del primer modelo.

<sup>8</sup>El uso del análisis de simulación en el presupuesto de capital fue reportado por primera vez por David B. Hertz, "Risk Analysis in Capital Investments", *Harvard Business Review*, enero-febrero de 1964.95-106.

2. El valor seleccionado para cada variable incierta, junto con los valores para los factores fijos tales como la tasa **fiscal** y los cargos por depreciación, se usan posteriormente en el modelo para determinar los flujos **netos** de efectivo para cada **año**, y estos flujos de efectivo se usan a su vez para determinar el NPV del proyecto en el primera corrida.
3. Los pasos 1 y 2 se repiten muchas veces, por ejemplo 500, lo cual da como resultado 500 NPV y ello genera una distribución de probabilidad.

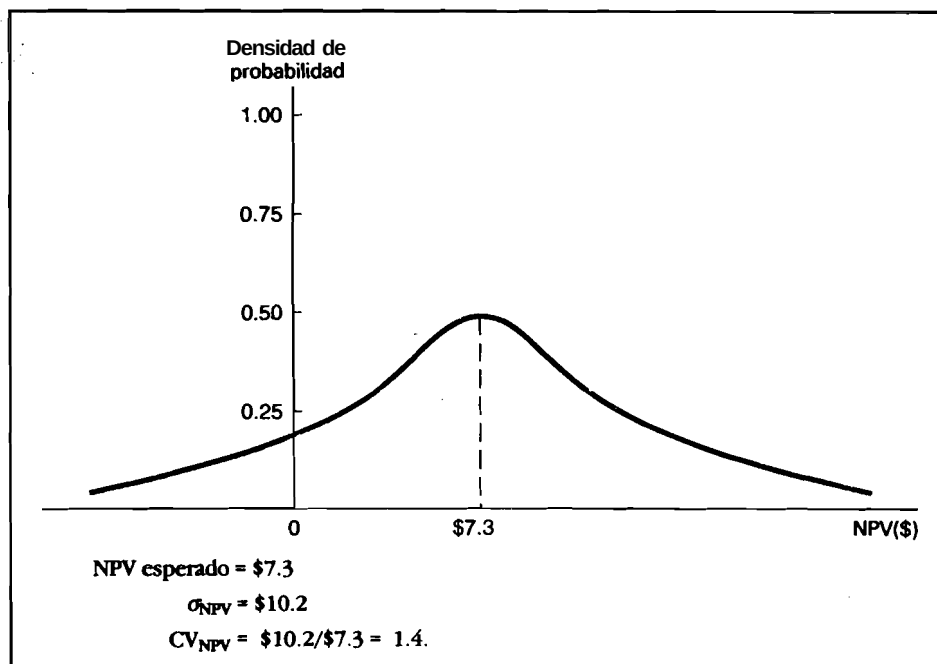
Valiéndonos de este procedimiento, se ha efectuado un **análisis** de simulación sobre el proyecto de **control** computarizado de aparatos eléctricos de **Brandt-Quigley**. También se ha **simplificado** la ilustración especificando una distribución de probabilidad para sólo una variable, se supone que las ventas unitarias se especifican mejor mediante una distribución normal con un valor esperado de 20 000 unidades y una desviación **estándar** de 2000 unidades. Para todas las demás variables, simplemente se han usado sus valores esperados. La distribución resultante del NPV se ha **graficado** en la figura 154. Obsérvese que la desviación **estándar** y el NPV esperado son más pequeños en la simulación que en el análisis de escenarios. Esto ocurre como resultado de la distribución de probabilidad de ventas que se usa en el análisis de simulación.

La principal ventaja de la simulación es que muestra el rango de posibles resultados junto con sus probabilidades respectivas, en lugar de mostrar tan sólo una estimación de punto del NPV. En la figura 154 se puede ver que el NPV es de \$7.3 millones y que la desviación **estándar** del NPV es de \$10.2 millones. Por lo tanto, el coeficiente de variación es igual a  $\$10.2 \text{ millones} / \$7.3 \text{ millones} = 1.40$ . Estas cifras difieren ligeramente de aquellas que se desarrollaron en el análisis de escenarios porque se han usado diferentes supuestos en los dos análisis. Se pueden usar paquetes de programas de simulación para estimar la probabilidad de que  $\text{NPV} > Q$ ,  $\text{IRR} > k$  y así sucesivamente. Esta información adicional puede ser bastante útil al evaluar el grado de riesgo de un proyecto.

### ***Limitaciones del análisis de escenarios y de la simulación***

A pesar de su obvio atractivo, la simulación por el método Monte Carlo no se ha usado ampliamente en la **industria**. Uno de los principales problemas consiste en especificar las correlaciones que existen entre las variables inciertas referentes a los flujos de efectivo. Desde el punto de vista mecánico, resulta fácil incorporar cualquier tipo de correlación entre diversas variables dentro de un análisis de simulación; por ejemplo, @RISK, el programa de simulación aditiva de **Lotus** que se usó para crear la figura 154, permite especificar las correlaciones intervariables e intertemporales. Sin embargo, no es fácil especificar cuáles deberían ser las correlaciones. En realidad, la gente que ha tratado de obtener tales relaciones a partir de los administradores de operaciones que deben estimarlas han mencionado en una forma muy elocuente las dificultades implícitas. El problema no es insuperable, puesto que la simulación se usa con

Figura 15-4 I Distribución de probabilidad del NVP (millones de dólares)



cierta frecuencia en los negocios, pero es muy importante no subestimar la **dificultad** para obtener estimaciones válidas de las distribuciones de probabilidad y de las correlaciones entre las **variables**.<sup>9</sup>

Otro problema que suele presentarse tanto con el análisis de escenarios como con la simulación es el hecho de que aun cuando el análisis haya sido completado, no se obtendrá ninguna regla de decisión clara. Se termina con un NPV esperado y con una distribución aplicable a este valor esperado, y se pueden usar estas estadísticas para juzgar el riesgo individual del proyecto. Sin embargo, el análisis no proporciona ningún mecanismo capaz de indicar si la rentabilidad de un proyecto, tal como se mide por su **NPV** esperado, es suficiente para compensar su riesgo, como se mide por su  $\sigma_{NPV}$  o por su  $CV_{NPV}$ .

Finalmente, el análisis de escenarios y la simulación ignoran los efectos de la diversificación, tanto entre los proyectos dentro de la empresa como por parte de los inversionistas en sus carteras de inversión personales. De tal forma, un proyecto individual podría tener rendimientos altamente inciertos cuando se evaluara sobre una base individual, pero si dichos rendimientos no estuvieran correlacionados con los rendimientos de los demás activos de la empresa, el proyecto podría no ser muy **riesgoso** en términos del riesgo corporativo o del riesgo de mercado.

<sup>9</sup> Si se desea más información acerca de las dificultades prácticas en la estimación de distribuciones de probabilidad y de correlaciones, véase K. Larry Hastie, "One Businessman's View of Capital Budgeting", *Financial Management*, invierno de 1974, 36-43. Hastie fue tesorero de la Bendix Corporation.

## ¿ Preguntas de autoevaluación

Enumérense tres razones por las cuales el riesgo individual de un proyecto es importante desde un punto de vista práctico.

Establézcase la diferencia entre el análisis de sensibilidad y el análisis de escenarios. **¿Por** qué podría ser preferible el análisis de escenarios al análisis de sensibilidad?

**¿En** qué consiste la simulación por el método Monte Carlo?

Identifíquense algunos de los problemas que suelen presentarse con 1) el análisis de sensibilidad, 2) el análisis de escenarios y 3) la simulación por el método Monte Carlo.

## EL RIESGO DE BETA (O DE MERCADO)

Los tipos de análisis de riesgo que se han expuesto hasta el momento dentro de este capítulo proporcionan valiosos indicios en relación con el riesgo de un proyecto y, de tal forma, ayudan a los administradores a tomar mejores decisiones **acéptese/rechácese**. Sin embargo, estas medidas de riesgo no toman en cuenta el riesgo de cartera y no especifican si un proyecto debería ser **aceptado** o rechazado. En esta sección, se muestra la forma en que puede usarse el CAPM para ayudar a superar esos inconvenientes. Desde luego, el CAPM tiene ciertas limitaciones que le son propias, pero sin embargo contiene indicios útiles para el análisis de riesgo dentro del presupuesto de capital.

Para empezar, hay que recordar del capítulo 4 que la ecuación de la línea del mercado de valores expresa la relación **riesgo/rendimiento** de la siguiente manera:

$$k_s = k_{RF} + (k_M - k_{RF})b_i$$

Como ejemplo, considérese el caso de la Erie Steel Company, un productor integrado de acero el cual opera en la región de los grandes lagos de E.U. Con propósitos de simplificación, supóngase que Erie es una compañía que se financia totalmente con instrumentos de capital contable y por lo tanto el costo de su capital contable es también igual a su costo general de capital. La beta de Erie es  $b = 1.1$ ;  $k_{RF} = 8\%$  y  $k_M = 12\%$ . Por lo tanto, el costo de capital contable de Erie es del **12.4%**:

$$\begin{aligned} k_s &= 8\% + (12\% - 8\%)1.1 \\ &= 8\% + (4\%)1.1 \\ &= 12.4\% \end{aligned}$$

Esto indica que los inversionistas deberían estar dispuestos a dar dinero a Erie para que lo invirtiera en proyectos de riesgo promedio, siempre y cuando la compañía esperara ganar un **12.4%** más sobre este dinero. Nuevamente aquí, mediante la expresión riesgo promedio se denotan aquellos proyectos que

tienen un riesgo similar al de los activos existentes de la empresa. **Por consiguiente, como primera aproximación, Erie debería invertir en proyectos de capital si, y sólo si, estos proyectos tuvieran un rendimiento esperado del 12.4% más.**<sup>10</sup> En otras palabras, Erie debería usar el 12.4% como su tasa de descuento para determinar los NPV de cualquier proyecto de riesgo promedio que estuviera considerando.

Sin embargo, supóngase que el tomar un proyecto en particular causara un cambio en el coeficiente de beta de Erie y, por ende, un cambio en el costo del capital contable de la compañía. Por ejemplo, supóngase que Erie estuviera considerando la construcción de una flota de lanchas para el transporte de mineral de hierro, y que dichas operaciones **tuvieran** betas de 1.5 en lugar de 1.1. Puesto que la empresa en sí misma podría considerarse como una "cartera de activos", y puesto que la beta de cualquier cartera es un promedio ponderado de las betas de sus activos individuales, el aceptar el proyecto de las lanchas causaría que la beta corporativa general aumentara hasta algún punto entre la beta original de 1.1 y la beta del proyecto de lanchas de 1.5. El valor exacto de la nueva beta dependería del tamaño relativo de la inversión en las operaciones de las lanchas versus los demás activos de **Erie**. Si el 80% de los fondos totales de Erie se invirtiera en operaciones básicas de acero con una beta de 1.1 y el 20% se invirtiera en operaciones navieras con una beta de 1.5, la nueva beta corporativa sería igual a 1.18:

$$\begin{aligned}\text{Nueva beta} &= 0.8(1.1) + 0.2(1.5) \\ &= 1.18\end{aligned}$$

Este incremento en el coeficiente de beta de Erie provocaría que el precio de sus acciones declinara, a **menos que la beta incremental quedara compensada por una tasa esperada de rendimiento más alta**. Obsérvese que el aceptar el nuevo proyecto provocaría que el costo general de capital de la corporación aumentara desde el 12.4% original hasta un 12.72%:

$$\begin{aligned}k_s &= 8\% + (4\%)1.18 \\ &= 12.72\%\end{aligned}$$

Por consiguiente, para evitar que la inversión en lanchas disminuya el valor de la empresa, la tasa general esperada de rendimiento de Erie deberá aumentar desde el 12.4 hasta el 12.72%.

Si las inversiones en acero básico deben ganar un **12.4%**, ¿cuánto deberá ganar la inversión naviera para que la nueva tasa general de rendimiento sea igual al **12.72%**? Se sabe que si Erie emprende la inversión en las lanchas, tendrá un 80% de sus activos invertidos en proyectos básicos de acero que ganan un 12.4% y un 20% en operaciones navieras que ganan un "X"%, y el promedio de la tasa requerida de rendimiento será igual al 12.72%. Por lo tanto,

<sup>10</sup> Para simplificar un tanto las cosas, en este momento se supone que la empresa usa tan sólo Instrumentos de capital contable. Si se usan deudas, el costo de capital que se aplique deberá ser un promedio ponderado de los costos de las deudas y de los instrumentos de capital contable. Este aspecto se expone con mayor amplitud en el capítulo 16.

$$0.8(12.4\%) + 0.2X = 12.72\%$$

$$0.2X = 2.8\%$$

$$X = 14\%$$

Puesto que  $X = 14\%$ , se observa que el proyecto naviero debe tener un rendimiento esperado del 14% para que la corporación gane su nuevo costo de capital.

En resumen, si Erie lleva a cabo el proyecto naviero, su beta corporativa aumentará de 1.1 a 1.18, su costo de capital aumentará de 12.4 a 12.72% y la inversión naviera tendrá que ganar un 14% para que la compañía gane su nuevo costo general de capital.

Esta línea de razonamiento conduce a la conclusión de que si pudiera determinarse el coeficiente de beta para cada proyecto,  $b_p$ , entonces el **costo de capital de un proyecto**,  $k_p$ , para cada proyecto individual podría encontrarse de la siguiente manera:

$$k_p = k_{RF} + (k_M - k_{RF})b_p$$

De tal forma, en el caso de aquellos proyectos básicos que tuvieran un valor de  $b = 1.1$ , Erie debería usar un 12.4% como el costo de capital. El proyecto naviero, con  $b = 1.5$ , debería evaluarse a un costo de capital del 14%:

$$k_{Naval} = 8\% + (4\%)1.5$$

$$= 8\% + 6\%$$

$$= 14\%$$

Por otra parte, un proyecto de riesgo bajo, tal como un nuevo centro de distribución de acero, con una beta de tan sólo 0.5, tendría un costo de capital del 10%:

$$k_{Centro} = 8\% + (4\%)0.5$$

$$= 10\%$$

La figura 15-5 presenta un resumen **gráfico** de estos conceptos, tal como se aplica a la Erie Steel. Obsérvense los siguientes puntos:

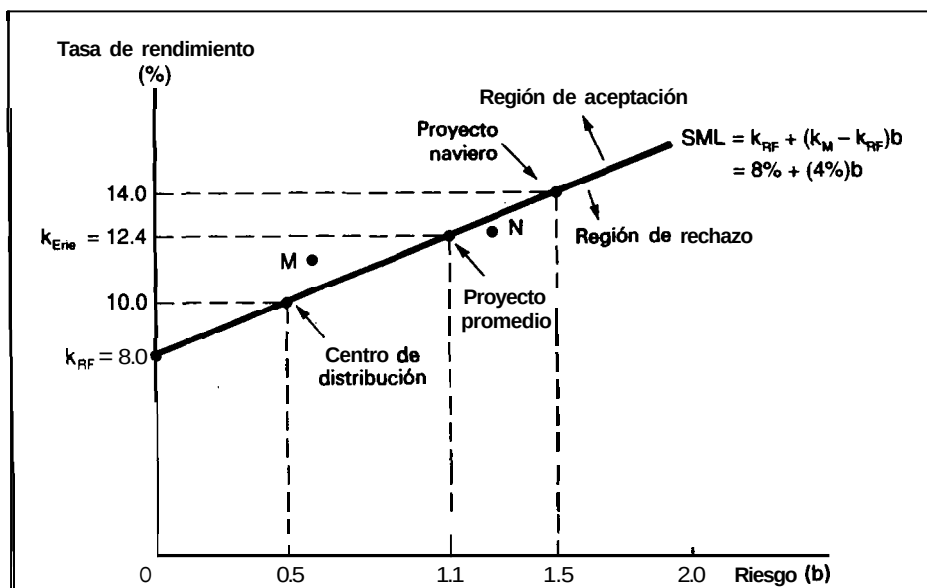
1. La SML es una Recta del mercado de valores, como la que se desarrolló en el capítulo 4. Muestra la forma en que los **inversionistas** están dispuestos a hacer trueques entre el riesgo, tal como éste se mide por el valor de beta y los rendimientos esperados. Entre **más** alto sea el riesgo de beta, más alta será la tasa de rendimiento que se necesite para compensar a los **inversionistas** por la aceptación de este riesgo. La SML **especifica** la naturaleza de esta relación.
2. Inicialmente, Erie Steel tenía una beta de 1.1, por lo tanto su tasa requerida de rendimiento sobre inversiones de riesgo promedio era del 12.4%.
3. Las inversiones de alto riesgo, tales como la línea naviera, requieren de tasas de rendimiento más altas, mientras que las inversiones de bajo riesgo, tales como el centro de distribución, requieren de tasas de **rendi-**

### costo de capital del proyecto, $k_p$

El costo de capital ajustado por el riesgo para un proyecto individual.



Figura 15-5 **El concepto de la línea del mercado de valores en el presupuesto de capital**



miento más bajas. Si Erie concentra sus nuevas inversiones en proyectos de riesgo alto o bajo, en oposición a proyectos de riesgo promedio, su beta corporativa aumentará o disminuirá respecto de su valor actual de 1.1. En consecuencia la tasa requerida de rendimiento de Erie sobre el capital común cambiaría respecto de su valor actual de **12.4%**.

4. Si la tasa esperada de rendimiento **sobre** un proyecto de capital **determi**nado se encuentra por arriba de la SML, su tasa esperada de rendimiento será más que suficiente para compensar su riesgo y el proyecto debería ser aceptado. En oposición, si la tasa de rendimiento del proyecto se encuentra por debajo de la SML, debería ser rechazado. En consecuencia, el proyecto M de la figura 15-5 es aceptable, mientras que el proyecto N debería ser rechazado. N tiene un rendimiento esperado más alto que M, pero dicho diferencial no es suficiente para compensar el mayor nivel de su riesgo.

## ¿ Preguntas de autoevaluación

¿Qué se quiere decir con el término "proyecto de riesgo promedio"? ¿Cómo se podría encontrar el costo de capital para un proyecto de riesgo promedio, para uno de riesgo bajo y uno de riesgo alto?

Complétese la siguiente oración: Un incremento en el coeficiente de beta de una compañía provocaría que el precio de sus acciones disminuyera a menos que. . .

Explíquese la razón por la cual una compañía debería aceptar un proyecto de capital determinado cuando su tasa esperada de rendimiento se encuentre por arriba de la SML. ¿Qué pasaría si la tasa esperada de rendimiento se encontrara en la SML? ¿Y si se encontrara por debajo de ella?

## TÉCNICAS PARA MEDIR EL RIESGO DE BETA

En el capítulo 4, se expuso la forma de estimar los valores de beta para las acciones y se indicó que es muy difícil estimar los verdaderos valores futuros de las betas. La estimación de las betas de los proyectos es aún más difícil y contiene un mayor grado de incertidumbre. Sin embargo, se pueden usar dos enfoques para estimar las betas de los activos individuales: el método de juego puro y el método contable de beta.

### *El método del juego puro*

#### **método del juego puro**

Un enfoque que se usa para estimar la beta de un proyecto. En él, una empresa identifica varias compañías cuyo único negocio es el producto en cuestión, determina la beta para cada empresa y posteriormente obtiene un promedio de las betas para encontrar una aproximación de la beta de su propio proyecto.

En el **método del juego puro**, la compañía trata de encontrar varias empresas que vendan un solo producto dentro de la misma línea de negocios que la del proyecto que se está evaluando y posteriormente aplica estas betas para determinar el costo de capital de su propio proyecto. Por ejemplo, supóngase que Erie pudiera encontrar tres empresas que vendieran un solo producto y operaran lanchas, y supóngase también que la administración de Erie pensara que su proyecto naviero estaría sujeto a los mismos riesgos que los de estas empresas. Erie podría entonces determinar las betas de esas empresas, promediarlas y usar la beta promedio como aproximación de la beta del proyecto naviero.<sup>11</sup>

El enfoque del juego puro sólo puede usarse en el caso de los activos mayores, tales como divisiones enteras, y aun en dichos casos es muy difícil de implantar porque a menudo es imposible encontrar empresas que se aproximen a un juego puro. Sin embargo, cuando IBM estuvo considerando la producción de computadoras personales, fue capaz de obtener datos de Apple Computer y de varias otras compañías de computadoras personales que participaban en un juego esencialmente puro. Este caso se da frecuentemente cuando una compañía considera el realizar una inversión mayor fuera de su campo primario.

### *El método contable de beta*

Tal como se hizo notar anteriormente, a menudo es muy difícil encontrar empresas que vendan un solo producto y se coticen entre el público para

<sup>11</sup> Si la empresa de juego puro emplea estructuras de capital distintas de las que emplea Erie, este hecho deberá tratarse mediante el ajuste de los coeficientes de beta. Véase Eugene F. Brigham y Louis C. Gapenski, *Intermediate Financial Management*, 4ta. edición, capítulo 9, donde se presenta una exposición acerca de este aspecto propio del método de juego puro.

### método contable de beta

Un método que se usa para estimar la beta de un proyecto. Se basa en el cálculo de una regresión entre la capacidad básica de generación de utilidades y la capacidad básica promedio de generación de utilidades estimada a partir de una muestra grande de empresas.

incluir las en el enfoque del juego puro. Cuando éste es el caso, se puede usar el método **contable de beta**. Las betas se calculan normalmente como se describió en el apéndice 4A, estableciendo una regresión entre los rendimientos de las acciones de una compañía en particular y los rendimientos sobre un índice del mercado de acciones. Sin embargo, se podría calcular una regresión entre la capacidad básica de generación de utilidades de la compañía (**EBIT/Activos** totales) a lo largo del tiempo contra la capacidad básica promedio de generación de utilidades de una muestra grande de compañías, tales como las que se incluyen en el S&P 400. Las betas que se determinan de esta manera (es decir, usando datos contables en lugar de datos del mercado de acciones) se conocen como betas contables.

Las betas contables de los proyectos se pueden calcular sólo después de que se haya aceptado un proyecto, de que haya sido puesto en operación y haya empezado a generar resultados contables y de producción. Sin embargo, en la medida en que la administración considere que un proyecto en particular sea **similar** a otros proyectos que la empresa haya emprendido en el pasado, se podrán usar las betas de otros proyectos como aproximaciones para la beta del proyecto en cuestión. En la práctica, las betas contables se calculan normalmente para las divisiones u otro tipo de unidades de gran tamaño, no para activos individuales, y las betas divisionales se usan posteriormente para los proyectos de la división.

## ¿Pregunta de autoevaluación

¿Cuál es la diferencia entre el método del juego puro y el método de la beta contable para estimar las betas de proyectos individuales?

## ¿DEBEN DIVERSIFICARSE LAS EMPRESAS PARA REDUCIR EL RIESGO?

Tal como se vio en el capítulo 4, un valor puede ser **riesgoso** si se mantiene en forma aislada, pero no será muy **riesgoso** si se mantiene como parte de una cartera bien diversificada. Lo mismo es cierto en el caso del presupuesto de capital: los rendimientos sobre un proyecto individual pueden ser altamente inciertos, pero si el proyecto es pequeño en relación con la empresa total, y si sus rendimientos no se encuentran altamente correlacionados con los demás activos de la empresa, el proyecto podría no ser muy **riesgoso** en el sentido corporativo o en el sentido de beta.

Muchas empresas han hecho un gran **esfuerzo** por diversificarse; con frecuencia, éste es un objetivo específico del plan estratégico a largo plazo. Por ejemplo, **KeyCorp**, una compañía **tenedora** de bancos que tiene sus oficinas en Nueva Inglaterra, ha logrado protegerse contra las tormentas económicas de esa región porque también posee varios bancos en el **noroeste**

del Pacífico, los cuales han sido rentables. De manera similar, NCNB, iin consorcio bancario con sede en Carolina del Norte, el cual adquirió la C&S/Sovran con sede en Atlanta para convertirse en el NationsBank, el tercer banco más grande de los Estados Unidos, hizo la siguiente afirmación: "Nos gusta tener textiles y trabajo en Carolina del Norte, cítricos y turismo en Florida, ranchos de ganado y petróleo en Texas." Un objetivo de las trayectorias seguidas por KeyCorp y por NCNB ha sido estabilizar las iitilidades, reducir el riesgo corporativo y aumentar el valor de las acciones de la empresa.

La sabiduría de la diversificación corporativa que se ha diseñado para reducir el riesgo ha sido cuestionada, ¿por qué debería diversificarse una empresa cuando los accionistas podrían diversificarse fácilmente ellos mismos? En otras palabras, aunque podría ser cierto afirmar que si los rendimientos sobre las acciones de NCNB y de C&S/Sovran no estuvieran correlacionados en una forma perfectamente positiva la fusión de las compañías reduciría iin tanto sus riesgos, jno sería igualmente factible afirmar que los invcrsionistas podrían diversificarse directamente, sin tener que incurrir en las molestias y los gastos de una fusión?

La respuesta a esta pregunta no es sencilla. Aunque los accionistas podrían obtener directamente algunos de los beneficios de reducción de riesgo a través de una diversificación personal, se podrían obtener otros beneficios únicamente a través de una diversificación a nivel corporativo. Por ejemplo, un banco más estable podría ser capaz de atraer una mejor fuerza de trabajo y también podría obtener fondos a un precio más económico que otros dos bancos menos estables. Además, en las fusiones existen muchos efectos secundarios. Por ejemplo, NCNB se convirtió en un experto en la recuperación de prestamos malos sobre bienes raíces después de que adquirió bancos en Texas y dicha experiencia le ayudará a recuperar los préstamos malos que existan en C&S/Sovran. Finalmente, la combinación de las oficinas administrativas de los dos bancos y el cierre de algunas sucursales dará como resultado economías de escala, costos más bajos y, por lo tanto, utilidades más altas.

## ❓ Preguntas de autoevaluación

¿Beneficiará necesariamente a los accionistas una fusión que disminuya el riesgo de los accionistas mediante la estabilización de las utilidades?

¿Existen algunas razones válidas por las cuales una empresa podría estar interesada en las fusiones aun cuando sus accionistas pudieran diversificarse por sí mismos?

## CONCLUSIONES DEL RIESGO DE UN PROYECTO

---

Se han expuesto tres tipos de riesgo que normalmente se consideran en el análisis de presupuesto de capital —el riesgo individual, el riesgo interno de la empresa (o corporativo) y el riesgo de beta (o de mercado)— y se han expuesto

diversas formas que pueden seguirse para evaluar cada uno de ellos. Sin embargo, aún quedan pendientes dos preguntas de gran importancia: 1) **¿Debería** Interesarse una empresa en el riesgo individual y en el riesgo corporativo en sus decisiones de presupuesto de capital? y 2) **¿qué** se debe hacer cuando las evaluaciones del riesgo individual y del riesgo interno de la empresa conducen a diferentes conclusiones?

Estas preguntas no tienen respuestas sencillas. Desde un punto de vista teórico, los inversionistas bien diversificados deberían interesarse sólo en el riesgo de beta, los administradores deberían interesarse únicamente en la maximización del precio de las acciones y estos dos factores deberían conducir a la conclusión de que el riesgo de beta debería recibir virtualmente todo el peso en las decisiones de presupuesto de capital. Sin embargo, si los inversionistas no están bien diversificados, si el CAPM no opera exactamente como la teoría dice que debería operar o si los problemas de medición hacen que los administradores no tengan **confianza** en el enfoque del CAPM para el presupuesto de capital, podría ser apropiado proporcionar al riesgo individual y al corporativo un peso mucho mayor del que sugieren los teóricos de las finanzas. Obsérvese también que el CAPM ignora los costos de quiebra, aun cuando tales costos puedan ser sustanciales, y que la probabilidad de quiebra dependerá del riesgo corporativo de una empresa, no de su riesgo de beta. Por lo tanto, se podría concluir fácilmente que incluso los inversionistas bien diversificados desearían que la administración de una empresa proporcionara por lo menos alguna consideración al riesgo corporativo de un proyecto en lugar de concentrarse enteramente en su riesgo de beta.

Aunque sería deseable reconciliar estos problemas y medir el riesgo de un proyecto sobre alguna escala absoluta, lo mejor que se puede hacer en la práctica es determinar el riesgo de un proyecto en algún sentido un tanto relativo y vago. Por ejemplo, generalmente se afirma con un buen grado de **confianza** que un proyecto en particular tiene una mayor o menor cantidad de riesgo individual que un proyecto promedio de la empresa. Posteriormente, suponiendo que el riesgo individual y el corporativo estuvieran altamente correlacionados (lo cual es típico), el riesgo individual del proyecto sería una buena medida de su riesgo corporativo. Finalmente, suponiendo que el riesgo de beta y el riesgo corporativo estuvieran altamente correlacionados (tal como sucede en la mayoría de las empresas), un proyecto con un riesgo corporativo mayor al promedio también tendrá un mayor riesgo de beta. Sucederá lo opuesto en el caso de un bajo riesgo **corporativo**.<sup>12</sup>

## 🔗 Preguntas de autoevaluación

En teoría, ¿es correcto que una empresa se interese en el riesgo individual y en el riesgo corporativo en sus decisiones de presupuesto de capital? ¿Debería la empresa interesarse en estos riesgos en la práctica?

<sup>12</sup> Por ejemplo, véase M. Chapman Findlay III, Arthur E. Gooding y Wallace Q. Weaver, Jr., "On the Relevant Risk for Determining Capital Expenditure Hurdle Rates", *Financial Management*, invierno de 1976, 9-16.

Si el riesgo individual, el riesgo corporativo y el riesgo de beta se encuentran altamente correlacionados, ¿haría esto más fácil o más difícil la tarea de medir el riesgo? Explicar la respuesta.

## FORMA DE INCORPORAR EL RIESGO DE UN PROYECTO Y LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN EL PRESUPUESTO DE CAPITAL

Hasta este momento, se ha visto que el presupuesto de capital puede afectar al riesgo de la beta de una empresa, a su riesgo corporativo o a ambos. También se ha visto que es extremadamente difícil cuantificar cualquier tipo de riesgo. En otras palabras, aunque puede ser posible llegar a la conclusión general de que un proyecto es más **riesgoso** que otro, es muy difícil desarrollar una **medida** realmente buena en relación con el riesgo de un proyecto. Esta falta de precisión al medir el riesgo de un proyecto hace difícil incorporar el riesgo diferencial dentro de las decisiones de presupuesto de capital.

Existen dos métodos que permiten incorporar el riesgo de un proyecto dentro del proceso de decisión del presupuesto de capital. Uno de ellos se conoce como enfoque del **equivalente de certeza**. Bajo este método, los flujos esperados de efectivo de cada año se ajustan para reflejar el riesgo del proyecto. En este caso, todos los flujos de efectivo que no se conozcan con certeza se disminuyen y entre más **riesgosos** sean los flujos, más bajos serán los valores del equivalente de certeza. Sin embargo, este método es difícil de implantar en la práctica y, por tal razón, se enfatizará en el enfoque de la **tasa de descuento ajustada por el riesgo**. Bajo este método, se trata el riesgo diferencial de un proyecto mediante la modificación de la tasa de descuento. Los proyectos de riesgo promedio se descuentan al costo de capital promedio de la empresa, los proyectos con un riesgo superior al promedio se descuentan a un costo de capital más alto y los proyectos con un riesgo inferior al promedio se descuentan a una tasa inferior al costo de capital promedio de la empresa. Desafortunadamente, debido a que el riesgo no puede medirse en una forma exacta, no existe una buena forma de especificar con exactitud **qué tanto** más altas o **qué tanto** más bajas deberían ser estas tasas de descuento; dado el estado actual de la tecnología, los ajustes de riesgo son necesariamente un asunto de juicio y a la vez son un tanto arbitrarios.

La estructura de capital también se debe tomar en cuenta cuando una empresa financia distintos activos de formas diferentes. Por ejemplo, una división podría tener un terreno que resultara muy conveniente como garantía colateral para sus préstamos, mientras que alguna otra división podría tener la mayor parte de su capital invertida en cierta maquinaria para propósitos especiales, la cual no sería muy buena como garantía colateral. Como resultado, la división que tuviera el terreno podría tener una **capacidad de endeudamiento** más alta que la división que tuviera la maquinaria, por lo tanto una estructura de capital óptima que contuviera un porcentaje más alto de deudas.

### tasa de descuento

#### ajustada por el riesgo

La tasa de descuento que se aplica a una comente de ingresos particularmente riesgosa; es igual a la tasa de interés Libre de riesgo más una prima de riesgo apropiada en términos del nivel de riesgo conexo con la comente de ingresos de un proyecto en particular.

En este caso, el **administrador** financiero podría calcular el costo de capital en una forma distinta para las dos **divisiones**.<sup>13</sup>

Aunque el proceso no es exacto, muchas compañías usan un **procedimiento** de dos pasos para **desarrollar** tasas de descuento ajustadas por el riesgo para usarse en el presupuesto de capital. Primero, se establecen **costos divisionales de capital** para cada una de las principales divisiones operativas sobre la base del riesgo promedio estimado para cada división y su estructura de capital. Segundo, dentro de cada división, todos los proyectos se clasifican en tres categorías: riesgo alto, riesgo promedio y riesgo bajo. Posteriormente, cada división utiliza su costo divisional básico de capital como tasa de descuento para los proyectos de riesgo promedio, reduce el costo divisional de capital en uno o dos puntos porcentuales cuando evalúa proyectos de riesgo bajo, y lo aumenta en varios puntos porcentuales en el caso de los proyectos de riesgo alto. Por ejemplo, si se estima que el costo básico de capital de una división es del 10%, se podría usar una tasa de descuento del 12% para un proyecto de alto riesgo y una tasa del 9% para un proyecto de bajo riesgo. En este mismo ejemplo, los proyectos de riesgo promedio, los cuales representan aproximadamente el 80% de la mayoría de los presupuestos de capital, se evaluarían al costo divisional de capital del 10%. Este procedimiento dista mucho de ser exacto, pero por lo menos reconoce que cada división tiene características distintas y, por lo tanto, diferentes costos de capital, y también reconoce la existencia de grados de riesgo diferenciales dentro de las divisiones.

## 🔍 Preguntas de autoevaluación

➤ ¿Cómo se usan las tasas de descuento ajustadas por el riesgo para incorporar el riesgo de un proyecto dentro del proceso de decisión del presupuesto de capital?

Explíquese brevemente el proceso de dos pasos que usan muchas compañías para desarrollar tasas de descuento ajustadas por el riesgo susceptibles de aplicarse en el presupuesto de capital.

## RACIONAMIENTO DE CAPITAL

Las decisiones de presupuesto de capital se toman por lo general sobre la base de las técnicas que se presentaron en el capítulo 14 y se aplican tal como se describió en este capítulo, los proyectos independientes se aceptan cuando sus **NPV** son positivos y las elecciones entre los proyectos mutuamente excluyentes se hacen mediante la selección del proyecto que tenga el **NPV** más alto. En este análisis, se adopta el supuesto de que si durante algún año en particular la empresa tiene un número especialmente grande de proyectos

<sup>13</sup> En los capítulos 16 y 17 se presentará una amplia exposición acerca de la estructura óptima de capital y de la capacidad de endeudamiento.

### racionamiento de capital

Una situación en la cual se establece una restricción respecto de la cantidad total de la inversión de capital de la empresa.

buenos, la administración simplemente acudirá a los mercados financieros y obtendrá los fondos que se requieran para financiar todos los proyectos aceptables. Sin embargo, algunas empresas fijan **límites** en relación con el monto de los fondos que están dispuestas a obtener y, si esto se hace, el presupuesto de capital también deberá ser limitado. Esta situación se conoce como **racionamiento de capital**.

Se han desarrollado modelos matemáticos muy sofisticados y elaborados para ayudar a las empresas a **maximizar** sus valores cuando se sujetan a un racionamiento de capital. Sin embargo, una empresa que se sujete a sí misma a un racionamiento de capital estará abandonando deliberadamente proyectos rentables, por lo tanto no estará **maximizando** verdaderamente su valor. Este punto es bien conocido, por lo que sólo algunas empresas muy sofisticadas racionan su capital en la actualidad. En consecuencia, no se harán mayores exposiciones sobre este tópico, pero se deberá saber qué significa el término racionamiento de capital.

## ¿ Preguntas de autoevaluación

¿Qué se quiere decir con el término "racionamiento de capital"?

¿Por qué en la **actualidad** sólo algunas empresas sofisticadas usan el racionamiento de capital?

## RESUMEN

---

Este capítulo presentó dos aspectos fundamentales del presupuesto de capital: la estimación del flujo de efectivo y la evaluación y el análisis del riesgo en la preparación del presupuesto de capital. Los conceptos más importantes que se cubrieron en este capítulo se enumeran más abajo:

- El paso más importante, a la vez que el más difícil, en el análisis de un proyecto de presupuesto de capital es la **estimación de los flujos de efectivo incrementales después de impuestos** que generará el proyecto.
- Los **flujos netos de efectivo** consisten en el ingreso neto más la depreciación. En la mayoría de las situaciones, los flujos netos de efectivo se estiman pronosticando los estados anuales de flujo de efectivo.
- Al determinar los flujos de efectivo incrementales, se deben incluir los **costos de oportunidad** (el flujo de efectivo abandonado por el hecho de usar un activo), pero los **costos hundidos** (los desembolsos de efectivo que ya se han hecho y que por lo tanto no pueden ser recuperados) no deberán incluirse. Cualquier **factor externo** (los efectos de un proyecto sobre otras partes de la empresa) también deberá reflejarse dentro del análisis.



- Los proyectos de capital requieren frecuentemente de una inversión adicional en el **capital neto de trabajo (NWC)**. Un incremento en el capital neto de trabajo deberá incluirse en el desembolso inicial de efectivo del año 0 y posteriormente deberá mostrarse como un flujo de entrada de efectivo en el año final del proyecto.
- El **análisis de reemplazo** es ligeramente distinto del análisis de **proyectos de expansión** porque los flujos de efectivo provenientes del activo antiguo deben considerarse en las decisiones de reemplazo.
- Si un conjunto de proyectos mutuamente excluyentes tiene **vidas desiguales**, puede ser necesario ajustar el análisis a efecto de **estandarizar** los proyectos sobre la base de una vida igual. Esto puede hacerse usando ya sea el **enfoque de la cadena de reemplazo** o el **enfoque & la anualidad anual equivalente**.
- Es importante considerar los **efectos de la inflación** en el análisis de proyectos. El mejor procedimiento consiste en incorporar la inflación directamente dentro de las estimaciones de flujo de efectivo.
- El **riesgo individual** de un proyecto es aquel que tendría este último si fuera el único activo de la empresa y si los accionistas de la empresa mantuvieran únicamente esa sola acción. El riesgo individual se mide por la variabilidad de los rendimientos **esperados** de un activo, y frecuentemente se usa como **una** aproximación del riesgo de beta y del riesgo corporativo porque: 1) el riesgo de beta y el riesgo corporativo son **difíciles** de medir y 2) los tres tipos de riesgos se encuentran por lo general altamente correlacionados.
- El **riesgo interno a la empresa**, o **riesgo corporativo**, refleja los efectos de un proyecto sobre el riesgo de la empresa y se mide a través del efecto que tendrá el proyecto sobre la variabilidad en las utilidades de la empresa. La diversificación de los accionistas no se toma en cuenta.
- El **riesgo de beta** refleja los efectos de un proyecto sobre los riesgos que corren los accionistas, suponiendo que estos últimos mantengan carteras **diversificadas**. Teóricamente, el riesgo de beta debería ser el tipo de riesgo más relevante.
- El **riesgo corporativo** es importante porque influye sobre la capacidad de la empresa para usar una deuda de bajo costo, mantener operaciones uniformes a lo largo del tiempo y evitar el advenimiento de crisis que pudieran consumir la energía de la administración así como causar un desorden entre los empleados, los clientes, los proveedores y la comunidad.
- El **análisis de sensibilidad** es una técnica que muestra la magnitud en que una variable resultante de un proceso, como el NPV, cambiará

como respuesta a una modificación determinada en una variable de **in-**sumo tal como las ventas, manteniéndose constante todo lo demás.

- El **análisis de escenarios** es una técnica de análisis de riesgo en la cual los NPV del mejor y del peor caso se comparan con el NPV esperado del proyecto.
- La **simulación por el método Monte Carlo** es una técnica de análisis de riesgo en la cual se usa una computadora para simular probables eventos futuros y, de tal forma, estimar la distribución de rentabilidad y el grado de riesgo de un proyecto.
- El **método de juego puro** y el **método contable de beta** son dos técnicas que se pueden usar para estimar las betas de proyectos o divisiones de gran tamaño.
- La **tasa de descuento ajustada por el riesgo** es la tasa que se usa para evaluar un proyecto en particular. La tasa de descuento se **incre-**menta en el caso de los proyectos que son más riesgosos que los proyectos de riesgo promedio de la empresa, pero se disminuye en el caso de los proyectos menos riesgosos.
- El **racionamiento de capital** ocurre cuando la administración establece una restricción en la magnitud del presupuesto de capital de la empresa **durante** un periodo en particular.
- Tanto la medición del riesgo como su incorporación dentro del presupuesto de capital implican el uso del criterio. Es posible usar una técnica de análisis cuantitativo, tal como la simulación, como **una ayuda** para el criterio, pero en el análisis final, la evaluación del riesgo en el presupuesto de capital constituye un proceso subjetivo.

## Preguntas

- 15-1** En el cuadro 15-2 se enumera una **serie** de flujos de efectivo en lugar de las utilidades contables. **¿Cuál será** la base para este énfasis en los flujos de efectivo en oposición al ingreso neto?
- 15-2** Obsérvese el cuadro 15-4 y respóndanse estas preguntas:
- a. **¿Por** qué el valor de salvamento que se muestra en la **línea 12** se ve reducido en términos de la cifra de impuestos que aparece en la **línea 13**?
  - b. **¿Por** qué la depreciación sobre la máquina antigua se deduce de la línea 8 para obtener la **línea 9**?
  - c. **¿Qué** sucedería si la nueva máquina permitiera una reducción en el capital neto de trabajo?

- d. ¿Por qué los ahorros en costos que se **muestran** en la línea 6 se vieron reducidos al multiplicar la cifra antes de **impuestos** por  $(1 - T)$ , mientras que el cambio en la cifra de depreciación de la línea 9 se multiplicó por  $T$ ?
- 15-3** Explíquese la **razón** por la cual los costos hundidos no deberían incluirse en el análisis de presupuesto de capital, mientras que los costos de oportunidad y los factores externos sí debenan considerarse.
- 15-4** Explíquese la forma en la que el capital neto de trabajo se recuperará al final de la vida de un proyecto y la razón por la cual se le incluye en el análisis de presupuesto de capital.
- 15-5** En general, ¿sería más importante un reconocimiento explícito de los flujos de efectivo incrementales en el análisis de nuevos proyectos o en el análisis de los proyectos de reemplazo? ¿Por qué?
- 15-6** ¿Por qué es cierto, en general, que el dejar de ajustar los flujos de efectivo esperados por la inflación pronosticada inclina hacia abajo el NPV calculado?
- 15-7** Supóngase que una empresa estuviera considerando dos proyectos mutuamente excluyentes. Uno tiene una vida de 6 años y el otro **tiene** una vida de 10 años. Si se dejara de emplear algún tipo de análisis de cadena de reemplazo, ¿se **inclinaria** un análisis del NPV contra uno de los proyectos? Explicar la respuesta.
- 15-8** Definase el concepto de a) análisis de simulación, b) análisis de escenarios y c) análisis de sensibilidad. Si **AT&T** estuviera considerando dos inversiones, una que requiriera el gasto de \$200 millones para desarrollar un sistema de comunicaciones por satélite y otra que implicara el gasto de \$12 000 para un nuevo camión, ¿en cuál de ellas seña más probable que la compañía usara un análisis de simulación?
- 15-9** Distíngase entre el riesgo de beta (o riesgo de mercado), el riesgo interno a la empresa (o riesgo corporativo) y el riesgo individual para un proyecto cuya inclusión se esté considerando en el presupuesto de capital. ¿A qué tipo de riesgo se considera que se debena dar el mayor peso en las decisiones de presupuesto de capital? Explicar la respuesta.
- 15-10** Supóngase que la Reading **Engine** Company, la cual tiene una beta alta así como una gran cantidad de riesgo corporativo, se fusionara con la Simplicity Patterns Inc. Las ventas de Simplicity aumentan durante las recesiones, cuando es más probable que la venta fabrique sus propias ropas y, consecuentemente, su beta es negativa pero su **riesgo** corporativo es relativamente alto. ¿Qué efectos tendna la fusión sobre los costos de capital de la división de motores para locomotoras y sobre la división de patrones para ropa de la compañía consolidada?
- 15-11** Supóngase que una empresa estimara que su costo de capital para el año **próximo** fuera del 10%. ¿Cuáles serían los costos de capital razonables para evaluar los proyectos de riesgo promedio, los proyectos de alto riesgo y los proyectos de bajo riesgo?

## **Problemas de autoevaluación** (Las soluciones aparecen en el Apéndice B)

### **PA-1** **Términos clave**

Defínase cada uno de los siguientes términos:

- a. Flujo de efectivo; ingreso contable; flujo de efectivo relevante
- b. Flujo de efectivo incremental; costo hundido; costo de oportunidad; factores externos
- c. Cambio en el capital neto de trabajo; proyecto de expansión
- d. Valor de salvamento
- e. Análisis de reemplazo
- f. Enfoque de cadena de reemplazo (**vida** común)
- g. Método de anualidad anual equivalente (**EAA**)
- h. Riesgo individual; riesgo interno a la empresa; riesgo de mercado
- i. Riesgo corporativo
- j. Análisis de sensibilidad
- k. Análisis de escenarios
- l. Análisis de simulación por el **método** Monte Carlo
- m. Coeficiente de variación versus desviación **estándar**
- n. **Beta** de un proyecto versus beta corporativa
- o. Método del juego puro para la estimación de betas divisionales; método contable de beta
- p. **Diversificación** corporativa versus diversificación de los accionistas
- q. Tasa de descuento ajustada por el riesgo; costo de capital de un proyecto
- r. Racionamiento de capital

### **PA-2** **Análisis de nuevos proyectos**

El presidente de **Ellis Construction Company**, cuyas oficinas centrales se encuentran en **Toledo**, ha solicitado que se evalúe una adquisición prospectiva de una removedora de tierra. El precio básico de la removedora es de \$50 000 y costará otros \$10 000 el modificarla para ciertos usos especiales típicos de **Ellis Construction**. Supóngase que la removedora cae dentro de la clase **MACRS** a 3 años. (**Consúltese** el cuadro **15A-2** donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala **MACRS**.) Se venderá después de 3 años en \$20 000 y requerirá de un incremento en el capital neto de trabajo (inventario de refacciones) de \$2000. La compra de la **removedora** de tierra no tendrá ningún efecto sobre los ingresos, pero se espera que ahorrare a **Ellis** \$20 000 por año en costos operativos antes de impuestos, principalmente mano de obra. La mayor tasa fiscal federal de **Ellis** es del 40%.

- a. ¿Cuál será la inversión neta de la compañía si adquiere la removedora de tierra? (Es decir, ¿cuáles serán los flujos de efectivo del año 0?)
- b. ¿Cuáles serán los flujos de efectivo en operación de los años 1, 2 y 3?
- c. ¿Cuáles serán los flujos de efectivo adicionales (no operativos) en el año 3?
- d. Si el costo de capital del proyecto es del 10%, ¿debería comprarse la removedora de tierra?

### **PA-3** **Análisis de reemplazo**

La **Dauten Toy Corporation** usa actualmente una máquina de moldeado por inyección que se compró hace dos años. Esta máquina está siendo depreciada sobre la base del método de **línea** recta hasta que alcance un valor de salvamento de \$500 y le quedan 6 años de vida. Su valor actual en libros es de \$2600 y en este momento puede venderse en \$3000. Por lo tanto, el gasto anual por depreciación es de  $(\$2600 - \$500)/6 = \$350$  por año.

A Dauten se le ha ofrecido una máquina de reemplazo que tiene un costo de **\$8000**, una vida útil estimada de **6** años y un valor de salvamento estimado en **\$800**. Esta máquina cae dentro de la categoría de la clase a **5** años del **MACRS**. (Consúltese el cuadro **15A.2** donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.) La máquina de reemplazo permitiría una expansión de la producción, por lo tanto las ventas aumentarían en **\$1000** por año; aun así, la mayor eficiencia de la máquina nueva provocaría que los gastos en operación disminuyeran en **\$1500** por año. La nueva máquina requeriría que los inventarios se **incrementaran** en **\$2000**, pero las cuentas por pagar aumentan simultáneamente en **\$500**.

La tasa fiscal federal más estatal de Dauten es del **40%** y su costo de capital es del **15%**. ¿Se debena reemplazar la máquina antigua?

PA-4  
Análisis corporativo del  
riesgo



El personal de Heymann **Manufacturing** ha estimado los siguientes flujos netos de efectivo y las siguientes probabilidades para un nuevo proceso de manufactura:

| Año | Flujos netos de efectivo |             |             |
|-----|--------------------------|-------------|-------------|
|     | P = 0.2                  | P = 0.6     | P = 0.2     |
| 0   | (\$100 000)              | (\$100 000) | (\$100 000) |
| 1   | 20 000                   | 30 000      | 40 000      |
| 2   | 20 000                   | 30 000      | 40 000      |
| 3   | 20 000                   | 30 000      | 40 000      |
| 4   | 20 000                   | 30 000      | 40 000      |
| 5   | 20 000                   | 30 000      | 40 000      |
| 5*  | 0                        | 20 000      | 30 000      |

La línea **0** proporciona el costo del proceso, las líneas **1 a 5** proporcionan los flujos de efectivo en operación y la línea **5\*** contiene los valores estimados de salvamento. El costo de capital de Heymann para un proyecto de riesgo promedio es del **10%**.

3

- Supóngase que el proyecto tiene un riesgo de nivel promedio. Encuéntrese el **NPV** esperado del proyecto. (Una pista: úsense los valores esperados para los flujos netos de efectivo de cada año.)
- Encuéntrense los **NPV** del mejor y del peor caso. ¿Cuál será la probabilidad de ocurrencia del peor caso si los flujos de efectivo son perfectamente dependientes (si se encuentran correlacionados en una forma perfectamente positiva) a lo largo del tiempo? ¿Y si son independientes a lo largo del tiempo?
- Supóngase que todos los flujos se encuentran correlacionados en una forma perfectamente positiva; es decir, que tan sólo existen tres posibles comentarios de flujos de efectivo a través del tiempo: **1)** el peor caso, **2)** el caso más probable o caso básico y **3)** el mejor caso, con probabilidades de **0.2**, **0.6** y **0.2**, respectivamente. Estos casos se encuentran representados por cada una de las columnas que aparecen en el cuadro. Encuéntrese el **NPV** esperado, su desviación estándar y su coeficiente de variación.
- El coeficiente de variación de los proyectos promedio de **Heymann** se encuentra dentro del rango de **0.8 a 1.0**. Si el coeficiente de variación de un proyecto que esté siendo evaluado es mayor de **1.0**, se añaden **2** puntos porcentuales al costo de capital de la empresa. De manera similar, si el coeficiente de variación es inferior a **0.8**, se deduce un punto porcentual del costo de capital. ¿Cuál será el costo de capital del proyecto? ¿Debería Heymann aceptar o rechazar el proyecto?

## Problemas

- Análisis de nuevos proyectos** 15-1 El presidente de una compañía ha solicitado que se evalúe la adquisición propuesta de un espectómetro para el departamento de Investigación y Desarrollo de la empresa. El precio básico del equipo es de \$140 000 y costaría otros \$30 000 el modificarlo para los usos especiales que pretende darle su compañía. El espectómetro, el cual cae dentro de la clase a 3 años del MACRS, se podría vender después de 3 años a un precio de \$60 000. (Consúltese el cuadro 15A-2 donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.) El uso del equipo **requeriría** de un incremento en el capital neto de trabajo (inventario de refacciones) de \$8000. El espectómetro no tendría efecto sobre los ingresos, pero se espera que ahorre a la empresa \$50 000 por año en costos operativos antes de impuestos, principalmente mano de obra. La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del 40%.
- ¿Cuál será el costo neto del espectómetro? (Es decir, ¿cuál será el flujo neto de efectivo del año 0?)
  - ¿Cuáles serán los flujos netos de efectivo en operación en los años 1, 2 y 3?
  - ¿Cuál será el flujo de efectivo adicional (no operativo) en el año 3?
  - Si el costo de capital del proyecto es del 12%, ¿debería comprarse el **espectómetro**?

- Análisis de nuevos proyectos** 15-2 La Ewert Company está evaluando la adquisición prospectiva de una nueva máquina de trituración. El precio básico de la máquina es de \$108 000, y costana otros \$12 500 el modificarla para los usos especiales que pretende darle la compañía. La máquina cae dentro de la clase a 3 años del MACRS, y se vendería después de 3 años en \$65 000. (Consúltese el cuadro 15A-2 donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.) La máquina requeriría un incremento en el capital neto de trabajo (inventario) de **\$5500**. La máquina de trituración no tendría efecto alguno sobre los ingresos, pero se espera que ahorre a la empresa \$44 000 por año en costos operativos después de impuestos, principalmente mano de obra. La tasa fiscal de Ewert es del 34%.
- ¿Cuál es el costo neto de la máquina para propósitos del presupuesto de capital? (Es decir, ¿cuál será el flujo neto de efectivo en el año 0?)
  - ¿Cuáles serán los flujos netos de efectivo en operación en los años 1, 2 y 3?
  - ¿Cuál será el flujo de efectivo adicional (no operativo) en el año 3?
  - Si el costo de capital del proyecto es del 12%, ¿debería comprarse la máquina?

- Análisis de reemplazo** 15-3 La Tysseland Equipment Company compró una máquina hace 5 años a un costo de \$100 000. Dicha máquina tenía una vida esperada de 10 años en el momento de la compra y un valor esperado de **salvamento** de \$10 000 al final de los 10 años. Está siendo depreciada por el método de línea recta hasta que alcance un valor de salvamento de \$10 000 o **\$9000** por año.

Se podría comprar una máquina nueva en \$150 000, incluyendo los costos de instalación. Durante su vida de **5** años, reducirá los gastos de efectivo en operación en \$50 000 por año. No se espera que cambien las ventas. Al final de su vida útil, se estima que la máquina no tendrá **ningún** valor. Se utilizará una depreciación por el método MACRS y la máquina se **depreciará** a lo largo de su clase de vida, la cual es de 3 años en oposición a su vida económica de 5 años. (Consúltese el cuadro 15A-2 donde se **presentan** los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.)

La **máquina** antigua podría **venderse** el **día** de hoy en \$65 000. La tasa fiscal de la empresa es del 34%. La tasa de descuento apropiada es del 16%.

- Si se compra la nueva máquina, ¿cuál será el monto del flujo de efectivo inicial en el año 0?
- ¿Qué flujos de efectivo incrementales y de tipo operativo ocurrán al final de los años 1 a 5 como resultado del reemplazo de la máquina antigua?
- ¿Qué flujo de efectivo incremental de tipo no operativo ocurrá al final del año 5 si se compra la nueva máquina?
- ¿Cuál es el NPV de este proyecto? ¿Debería Tysseland reemplazar la máquina antigua?

#### 15-4 Análisis de reemplazo

La Boyd Bottling Company está contemplando el reemplazo de una de sus máquinas embotelladoras por otra máquina más nueva y eficiente. La máquina antigua tiene un valor en libros de \$600 000 y le queda una vida útil de 5 años. La empresa no espera obtener ningún rendimiento al disponer como chatarra de la máquina antigua dentro de 5 años, pero podría venderla ahora a otra empresa que operara dentro de la misma industria en un valor de \$265 000. La máquina antigua está siendo depreciada hasta que alcance un valor de salvamento de cero, o en \$120 000 por año, usando el método de línea recta.

La nueva máquina tiene un precio de compra de \$1 175 000, una vida útil estimada de 5 años y un MACRS de la clase a 5 años, así como un valor estimado de salvamento de \$145 000. (Consúltase el cuadro 15A-2 donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.) Se espera obtener algunas economías en el consumo de energía eléctrica, la mano de obra y los costos de reparación, así como reducir el número de botellas defectuosas. En total, se obtendrá un ahorro anual de \$225 000 si se instala la nueva máquina. La tasa fiscal de la compañía es del 34% y tiene un costo de capital del 12%.

- ¿Cuál será el desembolso inicial de efectivo que se requerirá para la nueva máquina?
- Calcúlense las provisiones anuales de depreciación para ambas máquinas y el cambio en el gasto anual de depreciación si se hace el reemplazo.
- ¿Cuáles serán los flujos de efectivo en operación en los años 1 a 5?
- ¿Cuál será el flujo de efectivo proveniente del valor de salvamento en el año 5?
- ¿Debería comprar la empresa la nueva máquina? Explicar y apoyar la respuesta.
- En general, ¿cómo afectaría cada uno de los siguientes factores a la decisión de inversión y cómo debena tratarse cada uno de ellos?
  - La vida esperada de la máquina existente disminuye.
  - El costo de capital no es constante sino que aumenta a medida que Boyd añade más proyectos a su presupuesto de capital para el año.

#### 15-5 Flujos de efectivo riesgosos

La Singleton Company debe tomar una decisión entre dos proyectos de inversión mutuamente excluyentes. Cada proyecto tiene un costo de \$6750 y una vida esperada de 3 años. Los flujos netos de efectivo anuales provenientes de cada proyecto empezarán a recibirse 1 año después de que se haya hecho la inversión inicial y tendrán las siguientes distribuciones de probabilidad:

| Proyecto A   |                          | Proyecto B   |                          |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| Probabilidad | Flujos netos de efectivo | Probabilidad | Flujos netos de efectivo |
| 0.2          | \$6000                   | 0.2          | \$ 0                     |
| 0.6          | 6750                     | 0.6          | 6 750                    |
| 0.2          | 7500                     | 0.2          | 18 000                   |

Singleton ha decidido evaluar el proyecto más **riesgoso** a una tasa del **12%** y el proyecto menos **riesgoso** a una tasa del **10%**.

- ¿Cuál es el valor esperado de los flujos netos anuales de efectivo provenientes de cada proyecto? ¿Cuál será su coeficiente de variación ( $CV_{NPV}$ )? (Una pista: úsese la ecuación 4-3 del capítulo 4 para calcular la desviación estándar del proyecto A.  $\sigma_B = \$5798$  y  $CV_B = 0.76$ .)
- ¿Cuál será el NPV ajustado por el riesgo para cada proyecto?
- Si se supiera que el proyecto B tuviera una correlación negativa con los demás flujos de efectivo de la empresa mientras que el proyecto A tuviera una correlación positiva, ¿cómo debería afectar este conocimiento a las decisiones? Si los flujos de efectivo del proyecto B tuvieran una correlación negativa con el producto nacional bruto (GNP), ¿influiría en ello la evaluación del riesgo que se considerara?

(A)

(B)

### 15-6 Enfoque del CAPM para los ajustes del riesgo

La Goodtread Rubber Company tiene dos divisiones: la división de llantas, la cual manufactura llantas para automóviles nuevos, y la división de vuicanización, la cual manufactura materiales de vulcanizado que se venden a los talleres independientes de vuicanización de llantas distribuidos a través de todo Estados Unidos. Puesto que la manufactura de automóviles fluctúa con la economía en general, la contribución de las utilidades de la división de llantas hacia el precio de las acciones de Goodtread se encuentra altamente **correlacionada** con los rendimientos de la mayoría de las demás acciones. Si la división de llantas se operara como una compañía separada, su coeficiente de beta sería de aproximadamente **1.50**. Las ventas y las utilidades de la división de vuicanización, por su parte, tienden a ser **contracíclicas** debido al hecho de que las ventas de materiales de vuicanización tienden a alcanzar un auge cuando la gente no puede darse el lujo de comprar **llantas** nuevas. La beta de la división de vulcanizado se ha estimado en **0.5**. Aproximadamente el **75%** de los activos corporativos de **Goodtread** se invierte en la división de **llantas** y el **25%** se invierte en la división de vuicanización.

Actualmente, la tasa de interés sobre valores de la Tesorería es del **9%** y la tasa esperada de rendimiento sobre una acción promedio es del **13%**. Goodtread usa únicamente instrumentos de capital contable común, por lo tanto no tiene deudas pendientes de pago.

- ¿Cuál será la tasa requerida de rendimiento sobre las acciones de Goodtread?
- ¿Qué tasa de descuento deberá usarse para evaluar los proyectos de presupuesto de capital? Explicar ampliamente la respuesta y, a lo largo de tal proceso, ilústrela con un proyecto que cueste **\$160000**, tenga una vida de **10** años y proporcione flujos netos esperados de efectivo después de impuestos de **\$30000** por año.

### 15-7 Análisis de escenarios

La empresa **Agrico Products** está considerando la compra de un tractor que tendrá un costo neto de **\$36000**, aumentará los flujos de efectivo en operación antes de impuestos y previos a la consideración de los efectos de la depreciación en **\$12000** por año y será depreciado sobre la base de línea recta a lo largo de **5** años hasta alcanzar un valor de cero a la tasa de **\$7200** por año, empezando desde el primer año. (Los flujos de efectivo anuales serán de **\$12000**, antes de impuestos, más los ahorros en impuestos que resultarán de una depreciación de **\$7200**.) La junta directiva está sosteniendo un debate muy acalorado acerca del hecho de si el tractor realmente durará 5 años. **Específicamente**, Joan Lamm insiste en el hecho de que **ella** ha sabido que algunos **tractores** han durado tan sólo **4** años. **Alan Grunewald** está de acuerdo con Lamm, pero **él** argumenta que la **mayoría** de los tractores realmente proporcio-



nan **5** años de servicio. **Judy** Maese afirma que ella ha tenido conocimiento de que algunos de ellos duran hasta **8 años**.

Dada esta discusión, la junta directiva solicita que se prepare un **análisis** de escenarios para determinar la importancia de la incertidumbre en lo referente a la vida de los tractores. **Supóngase** una tasa fiscal **federal** más estatal del **40%**, un valor de salvamento de cero y un costo de capital del **10%**. (Una pista: en este caso la depreciación en **línea** recta se basa en la clase de vida del **tractor** aplicable del MACRS y no se ve afectada por su vida real. Además, en este problema se deberá ignorar el **convencionalismo** referente al medio año.)

### PROBLEMAS TIPO EXAMEN

*Los problemas que se han incluido en esta sección han sido **diseñados** en una forma tal que puedan usarse como problemas de **elección múltiple**.*

#### 15-8 Análisis de reemplazo

La **Gehr Company** está considerando la compra de una nueva máquina de **herramientas** para reemplazar a otra que ya se encuentra obsoleta. La máquina que se está usando actualmente para las operaciones tiene un valor fiscal en libros y un **valor** de mercado de cero; sin embargo, se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento y **físicamente** durará por lo menos otros **10** años. La máquina propuesta para el reemplazo desempeñará las operaciones en una forma tan eficiente que los ingenieros de Gehr estiman que producirá flujos de efectivo después de impuestos (**ahorros** en mano de obra y depreciación) de **\$9000** por año. La nueva máquina costará **\$40 000** incluyendo entrega e instalación y se estima que su vida económica será de **10** años. Tiene un valor de salvamento de cero. El costo de capital de la empresa es del **10%** y su tasa **fiscal** es del **34%**. ¿Debería **Gehr** comprar la máquina nueva?

#### 15-9 Análisis de reemplazo

La **Galveston Shipyards** está considerando el reemplazo de una máquina de **remachado** cuya antigüedad es de **8** años por otra nueva que **incrementará** las **utilidades** antes de depreciación de **\$27 000** a **\$54 000** por año. La nueva máquina costará **\$82 500** y tendrá una vida estimada de **8** años sin valor alguno de salvamento. La nueva **máquina** se depreciará a lo largo de un periodo de recuperación de **5** años en conformidad con el MACRS. (Consúltase el cuadro **15A-2** donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala MACRS.) La tasa fiscal **federal** más estatal de la empresa es del **40%** y su costo de capital es del **12%**. La máquina antigua se **encuentra** totalmente depreciada y no tiene valor de salvamento alguno. ¿Debería **reemplazarse** la máquina antigua de remachado por otra nueva?

#### 15-10 Vidas desiguales

**Keenan Clothes Inc.** está considerando el reemplazo de su antigua máquina de tejer, la cual se encuentra totalmente depreciada. Existen dos nuevos modelos disponibles: la máquina **190-3**, la cual tiene un costo de **\$190 000**, una vida esperada de **3 años** y flujos de efectivo después de impuestos (ahorros de mano de obra y **depreciación**) de **\$87 000** por año, y la máquina **360-6**, la cual tiene un costo de **\$360 000**, una vida de **6 años** y flujos de efectivo después de impuestos de **\$98 300** por año. No se espera que aumenten los precios de las máquinas de tejer porque la inflación **se verá** compensada por componentes de precio más económico (**microprocesadores**), los cuales se **usarán** en las máquinas. **Supóngase** que el costo de capital de Keenan es del **14%**.

- a. ¿Debería reemplazar la empresa su máquina antigua de tejer, y, en caso de ser así, cuál de las nuevas máquinas debería adquirir?
- b. Supóngase que las patentes básicas de la empresa expirarán dentro de 9 años y que la compañía espera abandonar los negocios en esa fecha. Supóngase además que la empresa deprecia sus activos usando el método de línea recta, que su tasa fiscal federal más estatal es del 40% y que las máquinas usadas podrían venderse a su valor en libros. Bajo estas circunstancias, ¿debería reemplazar la compañía la máquina antigua? Explicar la respuesta.

**15-11**  
**Ajuste de riesgo**

Supóngase que la tasa de rendimiento libre de riesgo es del 9% y que la prima de riesgo de mercado es del 5%. La beta de un proyecto bajo análisis es de 1.4 y se estima que sus flujos netos esperados de efectivo serán de \$1500 por año durante 5 años. El desembolso requerido para la inversión en el proyecto es de \$4500.

- a. ¿Cuál será el rendimiento requerido ajustado por el riesgo para el proyecto?
- b. ¿Debería aceptarse el proyecto?

**15-12**  
**Tasas requeridas de rendimiento a nivel**

La Pappas Computer Corporation, un productor de equipo de oficinas, actualmente tiene activos de \$15 millones y una beta de 1.4. La tasa libre de riesgo es del 8% y la prima de riesgo del mercado es del 5%. A Pappas le gustaría ampliarse hacia el muy riesgoso mercado de computadoras para el hogar. Si la expansión se lleva a cabo, Pappas crearía una nueva división con \$3.75 millones en activos. La nueva división tendría una beta de 1.8.

- a. ¿Cuál será actualmente la tasa requerida de rendimiento de Pappas?
- b. Si la expansión se lleva a cabo, ¿cuál será la nueva beta de la empresa? ¿Cuál será la nueva tasa general requerida de rendimiento y qué tasa de rendimiento deberá producir la división de computadoras para el hogar para que no haya cambio alguno en la nueva tasa general requerida de rendimiento?

**15-13**  
**vidas desiguales**

Zappe Airlines está considerando dos aviones alternativos. El avión A tiene una vida esperada de 5 años, costará \$100 y producirá flujos netos de efectivo de \$30 por año. El avión B tiene una vida de 10 años, costará \$132 y producirá flujos netos de efectivo de \$25 por año. Zappe planea atender la ruta durante 10 años. Se espera que la inflación en los costos operativos, los costos de los aviones y los pasajes sea de cero, y el costo de capital de la compañía es del 12%. ¿En qué monto aumentaría el valor de la compañía si aceptara el avión que representa mejor proyecto? Supóngase que todos los costos y los flujos de efectivo se encuentran expresados en millones de dólares.

## PROBLEMAS DE INTEGRACIÓN

**15-14**  
**Preparación del presupuesto de capital y estimación de los flujos de efectivo**

Allied Food Products está evaluando un nuevo producto, el jugo fresco de limón. Supóngase que se ha sido recientemente contratado como ayudante del director de presupuesto de capital y que debe evaluar el nuevo proyecto.

El jugo de limón se produciría en un edificio no usado y adyacente a la planta de Fort Myers de Allied; Allied es propietaria de dicho inmueble, el cual se encuentra ya totalmente depreciado. El equipo necesario para tal propósito costaría \$200 000, más \$40 000 adicionales para su embarque e instalación. Además, los inventarios aumentarían en \$25 000, mientras que las cuentas por pagar ascenderían en \$5000.

Se incurriría en todos estos costos cuando  $t = 0$ . Por medio de una disposición especial, la maquinaria podría depreciarse bajo el sistema **MACRS** como una propiedad a 3 años.

Se espera que el proyecto opere durante 4 años, en cuyo momento **estará** terminado. Se supone que los flujos de entrada de efectivo empezarán a recibirse un año después de que se emprenda el proyecto, o cuando  $t = 1$ , y que continúen hasta que  $t = 4$ . Al final de la vida del proyecto ( $t = 4$ ), se espera que el equipo tenga un valor de salvamento de \$25 000.

Se espera que las ventas unitarias alcancen un total de 100 000 latas por año y que el precio esperado de ventas sea de \$2.00 por lata. Se ha estimado que los costos operativos en efectivo para el proyecto (costos operativos totales menos depreciación) alcanzarán un total del 60% de las ventas en dólares. La tasa fiscal federal más estatal de **Aiüed** es del 40% y su tasa requerida de rendimiento es del 10%. **Tentativa-**mente, se ha supuesto que el proyecto del jugo de limón representa el mismo riesgo que el de los demás activos de **Aiüed**.

Se solicita una evaluación del proyecto y una recomendación en cuanto al hecho de si debería ser aceptado o rechazado. Con la finalidad de ayudar en el análisis, supóngase que el jefe ha proporcionado el siguiente conjunto de preguntas.

- a. Dibújese una **línea** de tiempo que muestre la fecha en que ocurrirán los flujos netos de entrada y de salida de efectivo, y explíquese la forma en que se podrá usar dicha línea de tiempo para ayudar a estructurar el análisis.
- b. **Allied** tiene una forma **estándar** la cual usa en el proceso del presupuesto de capital; véase el cuadro **PI15-1**. Se ha completado una parte del cuadro, pero usted deberá **llenar** los espacios en blanco con los números que falten. Complétese el cuadro siguiendo **los** pasos que se describen a continuación:
  - 1) Complétense las ventas unitarias, el precio de ventas, los ingresos totales y los costos en operación excluyendo las **líneas** referentes a la depreciación
  - 2) Complétese la línea de depreciación
  - 3) Ahora complétese el cuadro hacia abajo hasta el renglón del ingreso neto y prosígase posteriormente hasta la línea referente a los flujos netos de efectivo en operación.
  - 4) Ahora **llénense** los espacios en blanco que aparecen bajo el año 0 y el año 4 que se refieren al costo inicial y a los flujos de efectivo terminales, y complétese también el renglón referente a la "línea de tiempo (flujo neto de efectivo)". **Discutase** acerca del capital de trabajo. **¿Qué** hubiera sucedido si la maquinaria se hubiera vendido a un precio inferior a **su** valor en libros?
- c.
  - 1) **Aiüed** usa deudas dentro de su estructura de capital, por lo tanto una parte del dinero que **use** para financiar el proyecto estará dado por deudas. Dado este hecho, **¿deberían revisarse** los flujos de efectivo presupuestados para que muestren los cargos de intereses proyectados? Explicar la respuesta.
  - 2) Supóngase que usted se enterara de que **Allied** hubiera gastado \$50 000 el año pasado para renovar el edificio, registrando estos costos como gastos. **¿Debería** reflejarse este costo en el análisis? Explicar la respuesta.
  - 3) Ahora **supóngase** que **Allied** puede arrendar su edificio a un tercero y ganar \$25 000 por año. **¿Debería** reflejarse este hecho en el análisis? En caso de que así fuera, **¿cómo** sería?
  - 4) Ahora supóngase que el **proyecto** del jugo de limón implica para **Aiüed** la pérdida de algunas ventas rentables provenientes del negocio de jugos frescos de naranja. **¿Debería** reflejarse ese hecho en su análisis? En caso de ser así, **¿cómo** sería?

Cuadro P115.1 **I Proyecto de jugo de limón de Allied (costo total en miles)**

| Fin del año:                                                 | 0                | 1              | 2              | 3           | 4              |
|--------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|-------------|----------------|
| Ventas unitarias (en miles)                                  |                  |                | 100            |             |                |
| Precio/unidad                                                |                  | <u>\$2.00</u>  | <u>\$ 2.00</u> |             |                |
| Ingresos totales                                             |                  |                |                |             | \$200.0        |
| Costos en operación excluyendo depreciación                  |                  |                | \$120.0        |             |                |
| Depreciación                                                 |                  | <u>\$199.2</u> | <u>\$228.0</u> | <u>36.0</u> | <u>16.8</u>    |
| Costos totales                                               |                  |                |                | \$44.0      |                |
| Utilidades antes de impuestos (EBT)                          |                  | <u>0.3</u>     |                |             | <u>25.3</u>    |
| Impuestos                                                    |                  |                |                | \$26.4      |                |
| Ingreso neto                                                 |                  | <u>79.2</u>    |                | <u>36.0</u> |                |
| Depreciación                                                 | <u>\$ 0.0</u>    | <u>\$ 79.7</u> |                |             | <u>\$ 54.7</u> |
| Flujo neto de efectivo en operación                          |                  |                |                |             |                |
| Costo del equipo                                             |                  |                |                |             |                |
| Instalación                                                  |                  |                |                |             |                |
| Incremento en inventarios                                    |                  |                |                |             |                |
| Incremento en cuentas por pagar                              |                  |                |                |             |                |
| Valor de salvamento                                          |                  |                |                |             |                |
| Impuesto sobre el valor de salvamento'                       |                  |                |                |             |                |
| Rendimiento del capital neto de trabajo                      |                  |                |                |             |                |
| Flujo neto de efectivo:                                      | <u>(\$260.0)</u> |                |                |             | <u>\$ 89.7</u> |
| Flujo de efectivo acumulado para el periodo de recuperación: | (260.0)          | (180.3)        |                |             | 63.0           |
| Flujos de entrada a valor compuesto para el MIRR:            |                  | 106.1          |                |             | 89.7           |
| Valor terminal de los flujos de entrada:                     |                  |                |                |             |                |
| NPV =                                                        |                  |                |                |             |                |
| IRR =                                                        |                  |                |                |             |                |
| MIRR =                                                       |                  |                |                |             |                |
| Periodo de recuperación =                                    |                  |                |                |             |                |

- d. Háganse a un lado todos los supuestos que se hicieron en la parte c y supóngase que no hay ningún uso alternativo para el edificio a lo largo de los 4 años siguientes. Ahora calcúlese el NPV del proyecto, su IRR, su MIRR y su periodo de recuperación ordinario. ¿Sugieren estos indicadores que debería aceptarse el proyecto?
- e. Si este proyecto hubiese sido de reemplazo en lugar de tratarse de un proyecto de expansión, ¿cómo se hubiera modificado el análisis? Considérense los cam-

|                                                                                | Año     |         |           |         |         |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|---------|---------|
|                                                                                | 0       | 1       | 2         | 3       | 4       |
| inversión en:                                                                  | (\$240) |         |           |         |         |
| Activos fips                                                                   | (20)    |         |           |         |         |
| Capital neto de <b>trabajo</b>                                                 |         | 100     | 100       | 100     | 100     |
| Ventas unitarias (miles)                                                       |         | \$2.100 | \$2.205   | \$2.315 | \$2.431 |
| <b>Precio de ventas(dólares)</b>                                               |         |         |           |         |         |
|                                                                                |         |         |           |         |         |
| ingresos totales                                                               |         | \$210.0 | \$220.5   | \$231.5 | \$243.1 |
| Costos operativos en efectivo (60%)                                            |         | 126.0   | 132.3     | 138.9   | 145.9   |
| Depreciación                                                                   |         | 79.2    | 108.0     | 36.0    | 16.8    |
| <b>Utilidades</b> antes de impuestos (EBT)                                     |         | \$ 4.8  | (\$ 19.8) | \$ 56.6 | \$ 80.4 |
| Impuestos (40%)                                                                |         | 1.9     | (7.9)     | 22.6    | 32.1    |
| Ingreso neto                                                                   |         | \$ 2.9  | (\$ 11.9) | \$ 34.0 | \$ 48.3 |
| <b>Más</b> depreciación                                                        |         | 79.2    | 108.0     | 36.0    | 16.8    |
| Flujo neto de <b>efectivo</b> en <b>operación</b>                              |         | \$ 82.1 | \$ 96.1   | \$ 70.0 | \$ 65.1 |
| valor de <b>salvamento</b>                                                     |         |         |           |         | 25.0    |
| Impuesto sobre el valor de<br>salvamento (40%)                                 |         |         |           |         | (10.0)  |
| Recuperación del <b>capital</b> neto de<br><b>trabajo</b>                      |         |         |           |         | 20.0    |
| Flup neto de efectivo                                                          | (\$260) | \$ 82.1 | \$ 96.1   | \$ 70.0 | \$100.1 |
| <b>Flujo de efectivo acumulado para el</b><br>periodo de <b>recuperación</b> : | (260.0) | (177.9) | (81.8)    | (11.8)  | 88.2    |
| Flujos de entrada a <b>valor</b> compuesto<br>para la MIRR:                    |         | 109.2   | 116.3     | 77.0    | 100.1   |
| Valor <b>terminal</b> de los <b>flujos</b> de <b>entrada</b> :                 |         |         |           |         | 402.6   |
| NPV a un costo de <b>capital</b> del 10% = \$15.0                              |         |         |           |         |         |
| IRR                                                                            |         | = 12.6% |           |         |         |
| <b>MIRR</b>                                                                    |         | = 11.6% |           |         |         |

- 2) **Expóngase** la **forma** en que **se** podría llevar a cabo un análisis de **sensibili-**  
dad sobre la **base** de las ventas unitarias, el valor de **salvamento** y el costo de  
capital para el proyecto. **Supóngase** que cada **una** de **estas** variables **se** des-  
vía del valor correspondiente al caso básico, o esperado, en más y menos  
**10.20** y **30%**. **Explicar** la **forma** en que **se** calcularía el NPV, la IRR, la **MIRR**  
y el periodo de recuperación **para** cada caso. Inclúyase un **diagrama** de sensi-  
bilidad y **discútanse** los resultados.
- 3) **¿Cuál** es el principal punto débil del análisis de sensibiiidad?**¿Cuáles** son sus  
principales ventajas?
- c. **Supóngase** que **se** tiene **confianza** en las estimaciones de todas las variables que  
afectan a los flujos de efectivo del proyecto excepto las ventas unitarias. Si la  
aceptación del producto es deficiente, las ventas **serían** de sólo **75 000** unidades  
al **año**, mientras que **una** respuesta fuerte del consumidor produciría ventas de  
**125 000** unidades. **En cualquier caso.** los costos en efectivo aún ascenderían al

60%de los ingresos. Supóngase que se considera que existe un 25%de probabilidades de que haya una aceptación deficiente, un 25%de probabilidades de que haya una aceptación excelente y un 50%de probabilidades de que haya una aceptación promedio (el caso básico).

- 1) ¿Cuál será el **NPV** correspondiente al peor caso? ¿Y el **NPV** correspondiente al mejor caso?
  - 2) Úsen los **NPV** del peor caso, el caso más probable (o raso básico) y el mejor caso, y sus respectivas probabilidades de ocurrencia para encontrar el **NPV** esperado del proyecto, su desviación estándar ( $\sigma_{NPV}$ ) y su coeficiente de variación ( $CV_{NPV}$ ).
- d. 1) Supóngase que los proyectos promedio de **Allied** tienen un coeficiente de variación ( $CV_{NPV}$ ) que se encuentra dentro del rango de 1.25 a 1.75. ¿Se clasificaría el proyecto referente al jugo de limón como de alto riesgo, riesgo promedio o **bajo** riesgo? ¿Qué tipo de riesgo se está midiendo aquí?
- 2) Basándose en el sentido común, ¿qué tan altamente **correlacionado** estaría este proyecto con los demás activos de la empresa? (Proporciónese un coeficiente de **correlación**, o un rango de tales coeficientes, tomando como base este juicio.)
- 3) ¿Cómo se combinaría este coeficiente de **correlación** y la  $u$  calculada anteriormente desde el punto de vista de su contribución hacia el riesgo corporativo, o riesgo interno a la empresa? Explicar la respuesta.
- e. 1) Basándose en el juicio, ¿cuál sería el coeficiente de correlación del proyecto con respecto a la economía en general y por lo tanto con respecto a los rendimientos sobre "el mercado"?
- 2) ¿Cómo afectaría la correlación con la economía al riesgo de mercado del proyecto?
- f. 1) Típicamente, Allied añade o sustrae 3 puntos porcentuales al costo general de capital para ajustarse al riesgo. ¿Debería aceptarse el proyecto del jugo de limón?
- 2) ¿Qué factores subjetivos de riesgo deberían considerarse antes de que se tomara la decisión **final**?
- g. Definan el análisis de escenarios y el análisis de simulación, y expónganse sus principales ventajas y desventajas. (Obsérvese que ya se habrá hecho un análisis de escenarios en la parte c.)
- h. 1) Supóngase que la tasa libre de riesgo es del 10%, que la prima de riesgo del mercado es del 6% y que la beta del nuevo proyecto es de 1.2. ¿Cuál será la tasa requerida de rendimiento del proyecto sobre el capital contable tomando como base el CAPM?
- 2) ¿Cómo se compara el riesgo de mercado del proyecto con el riesgo general de mercado de la empresa?
- 3) ¿Cómo se compara el riesgo individual del proyecto con el de un proyecto promedio de la empresa?
- 4) **Describanse** brevemente dos métodos que probablemente se pudieran haber usado para estimar la beta del proyecto. ¿Qué tan factibles serían realmente estos dos procedimientos en este caso?
- 5) ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de concentrarse en el riesgo de mercado de un proyecto?
- i. Como un proyecto completamente diferente, **Allied** también está evaluando dos sistemas distintos para disponer de los desperdicios asociados con otro producto, el jugo fresco de uvas. El plan T requiere de más trabajadores pero de una me-

nor cantidad de capital, mientras que el plan C requiere de más capital pero de un menor número de trabajadores. Ambos sistemas tienen vidas de 3 años. Puesto que la elección de la Línea de producción no tiene impacto sobre los ingresos, se basará la decisión en los costos relativos de los dos sistemas tal como se exponen a continuación:

| Año | Costos netos esperados |          |
|-----|------------------------|----------|
|     | Plan T                 | Plan C   |
| 0   | (\$500)                | (\$1000) |
| 1   | (500)                  | (300)    |
| 2   | (500)                  | (300)    |
| 3   | (500)                  | (300)    |

- 1) **Supóngase** inicialmente que ambos sistemas representan un riesgo de nivel promedio. **¿Cuál de ellos debería elegirse?**
- 2) Ahora **supóngase** que se juzga que el plan que requiere una cantidad grande de trabajadores (**T**) es más **riesgoso** que el promedio porque las tasas futuras de sueldos son muy difíciles de estimar. Bajo estas condiciones, **¿qué sistema se debería elegir?** Basar la respuesta en el **PV** razonable más bajo de los costos futuros.
- 3) **¿Cuáles** son las **IRR** de los dos planes?

UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE COMPUTADORAS

*Resuélvase el problema que se presenta en esta sección únicamente si se está usando el **diskette** para resolución de problemas por computadora.*

15-16

Proyecto de expansión

Úsese el modelo computarizado que se presenta en el archivo C15 para la resolución de este problema.

La **Golden State Bakers Inc. (GSB)** tiene la oportunidad de invertir en una nueva máquina **para** la elaboración de pastas. GSB necesita una mayor capacidad de producción, por lo tanto la nueva máquina no reemplazará a la máquina existente. La nueva máquina cuesta \$260 000 y requerirá de modificaciones que costarán \$15 000. Tiene una vida útil esperada de 10 años, se depreciará usando el método **MACRS** a lo largo de una clase de vida de 5 años, y tendrá un valor esperado de salvamento de \$12 500 al final del año 10. (**Consúltese** el cuadro 15A-2 donde se presentan los porcentajes permitidos de recuperación en la escala **MACRS**.) La máquina requerirá de una inversión de \$22 500 en capital neto de trabajo. Se espera que genere ingresos adicionales por ventas de \$125 000 por año, pero su uso también **incrementará** los gastos operativos anuales en efectivo en \$55 000. El costo de capital de GSB es del 10% y su tasa fiscal **federal más** estatal es del 40%. El valor en libros de la máquina al final del año 10 será **igual** a cero, por lo tanto GSB tendrá que pagar impuestos sobre el valor de salvamento de \$12 500.

- a. **¿Cuál será** el NPV de este proyecto de expansión? **¿Debería** GSB comprar la máquina nueva?
- b. **¿Debería** GSB comprar la nueva máquina si se espera que se **usará** tan sólo durante 5 años y que posteriormente se venderá en \$31 250? (Obsérvese que el mode-

- lo ha sido diseñado para una vida de 5 años; por lo tanto, sólo se necesita registrar la vida nueva y el valor de salvamento.)
- c. ¿Sería rentable la máquina si los ingresos aumentaran en sólo **\$105 000** por año? Supóngase que el proyecto tiene una vida de **10** años y un valor de salvamento de **\$12 500**.
  - d. Supóngase que los ingresos aumenta en **\$125 000** pero que los gastos aumentan en **\$65 000**. ¿Sería aceptable la máquina bajo estas condiciones? Supóngase una vida de **10** años para el proyecto y un valor de salvamento de **\$12 500**.

## Apéndice 15A

# Depreciación

Supóngase que una empresa compra una máquina de trituración en **\$100 000** y la usa durante **5 años**, después de lo cual dispone de ella como chatarra. El costo de los bienes producidos por la máquina deberá incluir un cargo por la misma y este cargo se conoce como **depreciación**. En las siguientes secciones se revisarán algunos de los conceptos de depreciación que se cubren en los principales cursos de contabilidad.

Con frecuencia, las compañías determinan la depreciación en una forma cuando calculan sus impuestos y usan otra forma cuando reportan sus ingresos a los inversionistas~muchos usan el método de depreciación en **línea recta** para los informes a los accionistas (o para propósitos de "Valor en libros"), pero usan la tasa más rápida permitida por la ley para propósitos fiscales. Bajo el método de línea recta, el cual se usa para informar a los accionistas, normalmente se toma el costo del activo, se sustrae su valor de salvamento estimado y se divide el monto neto entre la vida económica útil del activo. En el caso de un activo que tenga una vida de **5 años**, que cueste **\$100 000** y que tenga un valor de salvamento de **\$12 500**, el cargo por depreciación anual en línea, recta será de  $(\$100\,000 - \$12\,500)/5 = \$1500$ . Sin embargo, tal como se expone posteriormente en este apéndice, deberá observarse que el valor de salvamento **no** se considera para propósitos de depreciación fiscal.

Para efectos del cálculo de los impuestos, el Congreso de los Estados Unidos cambia los métodos autorizados de depreciación fiscal con cierta frecuencia. Antes de **1954**, el método de **línea recta** era fiscalmente obligatorio, pero en **1954** se permitió el uso de los métodos de depreciación **acelerada** (doble **disminución** del saldo y suma de los dígitos de los años). Posteriormente, en **1981**, los antiguos métodos de depreciación acelerada fueron reemplazados por un procedimiento más **sencillo** conocido como Sistema de recuperación acelerada del costo (ACRS). El sistema ACRS se cambió nuevamente en **1986** como parte integral de la Ley de la Reforma Fiscal y actualmente se le conoce como **Sistema modificado de recuperación acelerada del costo (MACRS)**.

## Vida de la depreciación fiscal

Para propósitos fiscales, el costo de un activo se registra como gasto a lo largo de su vida depreciable. Históricamente, la vida depreciable de un activo se determinaba a través de una estimación de su vida útil y económica; se pretendía que un activo fuera



Cuadro 15A.1 Principales clases y vidas de activos para el MACRS

| Clase     | Tipo de propiedad                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 años    | Ciertas herramientas especiales para manufactura.                                                           |
| 5 años    | Automóviles, camiones de carga ligera, computadoras y cierto equipo especial para manufactura.              |
| 7 años    | La mayoría de los equipos industriales, muebles para oficina y enseres                                      |
| 10 años   | Ciertos tipos de equipo con una vida más prolongada                                                         |
| 27.5 años | Propiedades residenciales para renta tales como edificios de departamentos.                                 |
| 31.5 años | Todas las propiedades de tipo no residencial, las cuales incluyen los edificios comerciales e industriales. |

totalmente depreciado aproximadamente en el mismo momento en que llegara la parte final de su vida útil y económica. Sin embargo, el MACRS abandonó totalmente esa práctica y estableció lineamientos más sencillos los cuales creaban varias clases de activos; cada uno de éstos tenía una vida que se prescribía en una forma más o menos arbitraria y se denominaba periodo de recuperación o clase de vida. La clase de vida del MACRS mantiene sólo una relación aproximativa con la vida esperada útil y económica.

Uno de los principales efectos que ha tenido el sistema MACRS ha sido el acortamiento de las vidas depreciables de los activos. Ello le ha proporcionado a los negocios deducciones fiscales mayores y a la vez ha incrementado sus flujos de efectivo disponibles para reinversión. El cuadro 15A-1 describe los tipos de propiedades que caen dentro de los diferentes grupos de clase de vida y el cuadro 15A-2 expone las provisiones de recuperación del MACRS (tasas de depreciación) para varias clases selectas de propiedades de inversión.

Considérese primeramente el cuadro 15A-1. La primera columna proporciona la clase de vida del MACRS, mientras que la segunda columna describe los tipos de activos que caen dentro de cada categoría. Las propiedades que caen dentro de las categorías de 27.5 y 31.5 años (bienes raíces) deben depreciarse a través del método de línea recta, pero las propiedades correspondientes a 3, 5, 7 y 10 años (propiedades personales) pueden depreciarse por el método acelerado utilizando las tasas que se muestran en el cuadro 15A-2 o por un método alternativo de depreciación en línea recta.<sup>1</sup>

Tal como se vio anteriormente dentro de este capítulo, los gastos de depreciación más altos dan como resultado impuestos más bajos, por lo tanto flujos de efectivo más altos. Por consiguiente, puesto que una empresa puede optar entre el uso de las tasas alternativas de depreciación en línea recta o las tasas de depreciación acelerada que aparecen en el cuadro 15A-2, la mayoría opta por usar el método de depreciación acelerada. La provisión anual para recuperación, o gasto de depreciación, se determina multiplicando la base depreciable de cada activo por el porcentaje aplicable de recuperación que se muestra en el cuadro 15A-2. Tales cálculos se exponen en las siguientes secciones.

<sup>1</sup> Como un beneficio especial para las compañías de tamaño muy pequeño, el Código Fiscal de los Estados Unidos, también permite que las compañías registren como gastos \$10 000 de equipo. lo cual es equivalente a depreciar dicho equipo a lo largo de un año. Por lo tanto, si una compañía pequeña comprara un activo con un valor hasta de \$10 000, podría cancelar el valor del mismo en el año en que fuera adquitido. Esto se conoce como "Registro de Gastos de la Sección 179". Se omitirá esta disposición a lo largo de todo el texto.

**Convencionalismo del medio año.** Bajo el sistema MACRS, **generalmente** se hace el supuesto de que la propiedad se pone en servicio a la mitad del primer año. De tal forma, en el caso de una propiedad con una clase de vida de 3 años, el periodo de recuperación empieza en la mitad del año en el cual el activo es puesto en servicio y 3 años más tarde. El efecto del **convencionalismo del medio año** consiste en **ampliar** el periodo de recuperación por un año más, por lo tanto, una propiedad con una clase de vida de 3 años se deprecia a lo largo de 4 años de calendario, una propiedad con una clase de vida de 5 años se deprecia a lo largo de 6 años de calendario, y así sucesivamente. Este convencionalismo se encuentra incorporado dentro de los porcentajes de provisión de recuperación del cuadro 15A.<sup>2</sup>

**Base depreciable.** La **base depreciable** es un elemento de importancia fundamental dentro del MACRS porque la provisión de cada año (el gasto por depreciación) depende conjuntamente de la base depreciable del activo y de su clase de vida dentro del MACRS. Bajo el MACRS, la base depreciable es igual al precio de compra del activo más los costos de embarque y de instalación. Dicha base **no** se ajusta por el **valor de salvamento** (el cual es igual al valor estimado de mercado para el activo al final de su vida Útil) independientemente de si se usa el método de depreciación acelerada o el método de depreciación en línea recta.

**Venta de un activo depreciable.** Si se vende un activo depreciable, el precio de venta (el valor real de salvamento) menos el valor en libros no depreciado existente a esa fecha se añade al ingreso en operación y se grava a la tasa fiscal de la empresa. Por ejemplo, supóngase que una empresa comprara un activo con una clase de vida de 5 años en \$100 000 y que lo vendiera al final del cuarto año en \$25 000. El valor en libros del activo es igual a  $\$100\,000(0.11 + 0.06) = \$100\,000(0.17) = \$17\,000$ . Por lo tanto, una cifra igual a  $\$25\,000 - \$17\,000 = \$8\,000$  se deberá añadir al ingreso neto en operación de la empresa y se deberá gravar fiscalmente.

**Ejemplo de un caso de depreciación.** Supóngase que **Allied Food Products** comprara una máquina de \$150 000 la cual cayera dentro de la clase de vida a 5 años del MACRS y que la pusiera en servicio el 15 de **marzo** de 1993. **Allied** deberá pagar \$30 000 adicionales por gastos de entrega e instalación. El **valor** de salvamento no se considerará, por lo tanto la base depreciable de la máquina será de \$180 000. (Los cargos de entrega e instalación se incluyen dentro de la base depreciable en lugar de registrarse como gastos en el año en que se incurrió en ellos.) La provisión para recuperación de cada año (el gasto fiscal por depreciación) se determina multiplicando la base depreciable por el porcentaje aplicable de provisión para recuperación. De tal forma, el gasto de

<sup>2</sup> El convencionalismo del medio año también es aplicable cuando se usa la alternativa correspondiente al método de línea recta. Por tal propósito, en el primer año se toma la depreciación aplicable a la mitad de un año y en cada uno de los años restantes se toma la depreciación aplicable a un año total de la clase de vida del activo. La depreciación aplicable al medio año restante se toma en el año inmediatamente siguiente al final de la clase de vida del activo en cuestión. Es imponente reconocer el hecho de que virtualmente todas las compañías tienen sistemas computarizados de depreciación. El patrón de depreciación de cada activo se programa dentro de dicho sistema en el momento de su adquisición y la computadora agrega las provisiones de depreciación para todos los activos cuando los contadores cierran sus Libros y preparan los estados financieros y las declaraciones de impuestos.

Cuadro 15A.2 I **Porcentajes autorizados para provisiones de recuperación de propiedades personales**

| Año de propiedad | Clase de inversión |        |        |         |
|------------------|--------------------|--------|--------|---------|
|                  | 3 años             | 5 años | 7 años | 10 años |
| 1                | 33%                | 20%    | 14%    | 10%     |
| 2                | 45                 | 32     | 25     | 18      |
| 3                | 15                 | 19     | 17     | 14      |
| 4                | 7                  | 12     | 13     | 12      |
| 5                |                    | 11     | 9      | 9       |
| 6                |                    | 6      | 9      | 7       |
| 7                |                    |        | 9      | 7       |
| 8                |                    |        | 4      | 7       |
| 9                |                    |        |        | 7       |
| 10               |                    |        |        | 6       |
| 11               |                    |        |        | 3       |
|                  | 100%               | 100%   | 100%   | 100%    |

Notas:

a. Se han desarrollado estos porcentajes de provisión de recuperación tomando como base el método del saldo declinante del 200% prescrito por el MACRS, haciendo un cambio al método de depreciación en línea recta en algún momento **dentro** de la vida del activo. Por ejemplo, considérense los porcentajes de provisión de recuperación a 5 años. El porcentaje por el método de línea recta sena del 20% por año, por lo tanto el multiplicador del saldo declinante del 200% sena de  $2.0(20\%) = 40\% = 0.4$ . Sin embargo, debido al hecho de que resulta aplicable el convencionalismo del medio año, el porcentaje del MACRS para el año 1 **es** del 20%. En el caso del año 2, queda un 80% de la base depreciable pendiente de depreciarse, por lo tanto el porcentaje para la provisión de recuperación es del  $0.40(80\%) = 32\%$ . En el año 3,  $20\% + 32\% = 52\%$  de la depreciación ha sido ya tomado, dejando un 48%. por lo tanto el porcentaje es igual al  $0.4(48\%) \approx 19\%$ . En el año 4, el porcentaje es igual al  $0.4(29\%) \approx 12\%$ . Después de 4 años, la depreciación en línea recta excederá a la depreciación por el saldo declinante, por lo tanto se hará un cambio al método de depreciación en línea recta (esto ha sido **permitido** por la ley). Sin embargo, el convencionalismo del medio año también debe aplicarse al final de la clase de vida y el 17% restante de la depreciación deberá ser tomado (**amortizado**) a lo largo de 1.5 años. Por lo tanto, en el año 5 el porcentaje será de  $17\%/1.5 = 11\%$  y en el año 6,  $17\% \cdot 11\% = 6\%$ . Aunque las tablas fiscales expresan los porcentajes de las provisiones hasta dos lugares decimales, se han redondeado las cifras al número entero **más** cercano para facilitar el ejemplo.

b. La propiedad residencial para renta (los departamentos) se deprecia a lo largo de una vida de 27.5 años, mientras que las estructuras comerciales e industriales se deprecian a lo largo de 31.5 años. En ambos casos, se deberá usar el método de depreciación en línea recta. La **provisión** para depreciación correspondiente al primer año se basa, en forma prorrateada, en el mes en que el activo es puesto en **servicio**, y el resto de la depreciación correspondiente al **primer** año se toma en el vigésimo octavo o en el trigésimo segundo año.

depreciación para 1993 sena de  $0.20(\$180\,000) = \$36\,000$  y para 1994 sena igual a  $0.32(\$180\,000) = \$57\,600$ . De forma similar, el gasto de depreciación sería de \$34 200 para 1995, \$21 600 para 1996, \$19 800 para 1997 y \$10 800 para 1998. El gasto total por depreciación a lo largo del periodo de recuperación de 6 años es igual a \$180 000, el cual es igual a la base depreciable de la máquina.

Tal como se hizo notar anteriormente, la **mayoría** de las empresas usa el método de depreciación en línea recta para propósitos de rendir informes a sus accionistas, pero usan el sistema MACRS para propósitos fiscales. En **el caso de estas empresas, y en lo que se refiere a la preparación del presupuesto de capital, se deberá usar el sistema MACRS**. La razón para ello es que, en la preparación del presupuesto de capital, se tiene mayor interés en el flujo de efectivo, que en el ingreso reportado. Puesto que se usa la

depreciación por el sistema MACRS para propósitos fiscales, este tipo de depreciación debe usarse para determinar los impuestos que se impondrán contra un proyecto en particular. El análisis producirá estimaciones exactas de flujo de efectivo sólo cuando el método de depreciación que se haya usado para propósitos fiscales también se use para propósitos de presupuesto de capital.

### **Problema**

#### **15A-1 Efectos de la depreciación**

**Christina** Manning, bisnieta del fundador de la Manning **Tile Products** y actual **presidenta** de la compañía, cree en la contabilidad **sencilla** y de naturaleza conservadora. De acuerdo con su filosofía, ella ha establecido que la empresa deberá usar **una** depreciación alternativa en línea recta basándose en las clases de vida del MACRS, para todos los activos de reciente adquisición. El jefe, vicepresidente financiero y único funcionario que no pertenece a la familia, ha solicitado que prepare una exposición en la que se **muestre** el monto que costará esta política a la compañía en términos del valor de mercado. La Sra. Manning está interesada en aumentar el valor del capital de la empresa porque teme que sobrevenga un pleito de accionistas **familiares** el cual podría ocasionar que perdiera su empleo. Para la preparación de dicha exposición, supóngase que la compañía gastará **\$100 millones** cada año sobre proyectos de capital nuevo, que dichos proyectos tienen en promedio una clase de vida de 10 años, que la compañía tiene un costo de deudas del 9% y que su tasa **fiscal** es del 34%. (Una pista: muéstrese cuánto aumentaría el valor presente neto de los proyectos en un año promedio si Manning usara las provisiones **estándar** de recuperación del MACRS.)

## El costo de capital

### UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

*Durante la década de los ochenta, los Estados Unidos se encontraban en un estado general de prosperidad y todas las cosas parecían andar bien. Sin embargo, aun en el mejor de esos años, algunos observadores argumentaron que los problemas prevalecían. Los Estados Unidos estaban haciendo frente a un déficit masivo de comercio exterior, estaban comprando más del extranjero de lo que estaban vendiendo en ultramar y cubriendo este déficit solicitando fondos en préstamo a los japoneses, alemanes, ingleses y otras naciones más que los abastecían de bienes. En efecto, estaban pagando sus importaciones mediante la venta a los extranjeros de cantidades masivas de acciones y de bonos de compañías tales como GE y General Motors, empresas enteras tales como Columbia Records y MCA, y bienes raíces como el Rockefeller Center de Nueva York y el edificio de la IBM en Atlanta.*

*Al mismo tiempo, las compañías de los Estados Unidos estaban edificando plantas manufactureras en ultramar para aprovechar una mano de obra más flexible y económica, controles ambientales menos exigentes y mercados en expansión. Estaban perdiendo empleos, especialmente en el área de manufactura, y cada vez se convertían más en una "economía de servicios". Se estaban convirtiendo en forma creciente en una nación de abogados, contadores, corredores de valores, ejecutivos en publicidad, empleados al menudeo, fabricantes y empacadores de hamburguesas y otras ocupaciones similares, y cada vez se convertían menos en una nación de ingenieros, de trabajadores para la producción y otros profesionistas que producían bienes en lugar de servicios. Lo que es aún peor, estaban pagando los bienes producidos en el extranjero solicitando fondos en préstamo a los productores no estadounidenses y vendiéndoles activos. Las personas bien informadas se preocupaban por la cantidad de tiempo que pudiera durar esa tendencia.*

*Obviamente, como nación, no estaban ahorrando un porcentaje muy alto de su ingreso. Por lo tanto, no han sido capaces de invertir*

*tanto como hubieran podido hacerlo (o como podrían haberlo hecho sus competidores) en investigación y desarrollo, educación, nuevo equipo de capital y una infraestructura tal como carreteras y autopistas modernas. Su baja tasa de ahorros también los ha conducido a un faltante de capital y a un alto costo del mismo, en comparación con sus competidores locales. Este alto costo de capital los ha conducido a un efecto de retroalimentación en la situación de inversión de capital: si el costo de capital es alto, la inversión será baja; un bajo nivel de inversión dañará su posición competitiva y la economía mostrará una espiral descendente.*

*Las cosas continúan viéndose mal en 1992 a medida que ellos luchan contra una recesión causada por el exceso observado en los años ochenta, pero no todo es oscuridad y ruina. Durante la década de los ochenta, muchas personas olvidaron los fundamentos de las finanzas y de las inversiones. Pero la recesión los estaba obligando a volver a aprender estos fundamentos. Si se comprenden los tópicos que se cubren aquí, se podrán evitar los errores del pasado y también se podrán lograr el avance y el progreso de los Estados Unidos.*

La aplicación más importante del costo de capital radica en el presupuesto de capital, pero también se usa para otros propósitos. Por ejemplo, el costo de capital es un factor fundamental en las decisiones de arrendamiento *versus* las de compra, en las decisiones de reembolso de bonos y en las decisiones que se relacionan con el uso de deudas *versus* capital contable. El costo de capital también es importante en la regulación de las compañías eléctricas, de gas y de teléfonos. Estas compañías de servicios públicos constituyen monopolios naturales en el sentido de que una empresa puede suministrar un servicio a un costo más bajo del que podrían suministrar dos o más empresas. Puesto que una compañía eléctrica o telefónica tiene un monopolio podría, si no estuviera regulada, tratar de explotar. Por consiguiente, los legisladores 1) determinan el costo del capital que los inversionistas han proporcionado a las compañías de servicios y 2) posteriormente fijan tarifas eléctricas, de gas y de teléfonos que permiten que las compañías ganen justamente una cantidad igual a sus costos de capital.

En este capítulo, el primer tópico es la lógica del promedio ponderado del costo de capital. A continuación, se consideran los costos de los principales tipos de capital, después de lo cual se observa la forma en que los costos de los componentes individuales de la estructura de capital se conjuntan entre sí para formar un promedio ponderado del costo de capital.

Es importante hacer notar que los modelos y las fórmulas del costo de capital que se usaron en este capítulo son las mismas que se desarrollaron en el capítulo 6, donde se estudiaron las tasas de rendimiento que requieren los inversionistas sobre distintos tipos de valores. Esos mismos modelos y fórmulas se usan para estimar el costo de capital de la empresa. En efecto, la tasa de rendimiento sobre un valor para un inversionista es la misma que el costo de

capital para una empresa; por lo tanto, los inversionistas y los tesoreros corporativos usan exactamente los mismos modelos.

## LA LÓGICA DEL PROMEDIO PONDERADO DEL COSTO DE CAPITAL

---

Es posible financiar totalmente una empresa con fondos de capital contable. En ese caso, el costo de capital que se use para analizar las decisiones de presupuesto de capital deberían ser igual al rendimiento requerido sobre el capital contable de la compañía. Sin embargo, la mayoría de las empresas obtiene una porción sustancial de su capital como deuda a largo plazo, y muchas de ellas también usan acciones preferentes. En el caso de estas empresas, su costo de capital debe reflejar el costo promedio de las diversas fuentes de fondos a largo plazo que se usen, no únicamente el costo del capital contable de la empresa.

Supóngase que **Allied Food Products** tuviera un costo de deudas del 10% y un costo de capital contable del 13.4%. Además, supóngase que **Allied** hubiera tomado la decisión de financiar los proyectos del año siguiente mediante la venta de deudas. Algunas veces se hace el argumento de que para estos proyectos el costo de capital sería igual al 10% porque sólo se usarían deudas para financiarlos. Sin embargo, esta posición es incorrecta. Si **Allied** financia un conjunto particular de proyectos mediante deudas, la empresa estará usando una parte de su potencial para obtener deudas nuevas en el futuro. A medida que ocurra la expansión en años subsecuentes, en algún momento **Allied** encontrará necesario el obtener capital contable adicional para evitar que la razón de endeudamiento se vuelva demasiado **grande**.

Como un ejemplo, supóngase que **Allied** solicitara préstamos de gran cuantía al 10% durante 1993, agotando su capacidad de endeudamiento en tal proceso, para financiar proyectos que redituaran un 11.5%. En 1994, tiene nuevos proyectos disponibles que **reditúan** un **13%**, una cifra bastante superior al rendimiento sobre los proyectos de 1993, pero no puede aceptarlos porque tendrían que ser financiados con fondos de capital contable al 13.4%. ***Para evitar este problema, Allied debería visualizarse como un negocio en marcha y el costo de capital que se usara en la preparación del presupuesto de capital debería calcularse como un promedio ponderado o como un valor compuesto, integrado por los diversos tipos de fondos que generalmente usara, independientemente del financiamiento específico que se use para financiar un proyecto en particular.***

### ? *Pregunta de autoevaluación*

¿Por qué el costo de capital que se usa en la preparación del presupuesto de capital debe calcularse como un promedio ponderado de los **diversos** tipos de

fondos que la empresa usa por lo general, independientemente del financiamiento específico que se use para financiar un proyecto en particular?

## DEFINICIONES BÁSICAS

### componente de capital

Uno de los tipos de capital que usan las empresas para obtener fondos.

Las partidas que aparecen en el lado derecho del balance de una empresa —los diversos tipos de deudas, de acciones preferentes y de capital contable común— son sus componentes **de capital**. Cualquier incremento en los activos totales debe ser financiado mediante un aumento en uno o más de estos componentes de capital.

El **capital** es un factor necesario para la producción y, al igual que cualquier otro factor, tiene un costo. El costo de cada componente se conoce como el **costo componente** de ese tipo específico de capital; por ejemplo, si Allied pudiera solicitar fondos en préstamo al 10%, el costo componente de sus deudas sería del 10%.<sup>1</sup> A lo largo de este capítulo se hará hincapié en las deudas, las acciones preferentes, las utilidades retenidas y las nuevas emisiones de acciones comunes, que son los cuatro principales componentes de la estructura del capital; sus costos componentes se identifican a través de los siguientes símbolos:

$k_d$  = tasa de interés sobre la deuda nueva de la empresa = costo componente de la deuda antes de impuestos. En el caso de Allied,  $k_d = 10\%$ .

$k_d(1 - T)$  = costo componente de la deuda después de impuestos, donde  $T$  es la tasa fiscal marginal de la empresa.  $k_d(1 - T)$  es el costo de la deuda que se ha usado para calcular el promedio ponderado del costo de capital. En el caso de Allied,  $T = 40\%$ ; por lo tanto  $k_d(1 - T) = 10\%(1 - 0.4) = 10\%(0.6) = 6.0\%$ .

$k_p$  = costo componente de las acciones preferentes. En el caso de Allied,  $k_p = 10.3\%$ .

$k_s$  = costo componente de las utilidades retenidas (o del capital contable interno). Es idéntico al  $k_s$  que se desarrolló en los capítulos 4 y 6, y que se definió ahí como la tasa requerida de rendimiento sobre las acciones comunes. Es muy difícil estimar el valor de  $k_s$ , pero, tal como se verá brevemente, en el caso de Allied  $k_s \approx 13.4\%$ .

$k_e$  = costo componente del capital contable externo obtenido mediante la emisión de nuevas acciones comunes en oposición a las utilidades retenidas. Tal como se verá, es necesario distinguir entre el capital contable obtenido a través de las utilidades retenidas y aquel que se obtiene mediante la venta de nuevas acciones. Ésta es la razón por la cual se hace una distinción entre el capital

<sup>1</sup> Se ven brevemente que **existe** un costo de deudas antes y después de impuestos; por ahora, **será** suficiente con saber que el 10 por ciento es el costo componente de las deudas antes de impuestos.



contable interno y el capital contable externo,  $k_s$  y  $k_e$ . Además,  $k_e$  siempre será mayor que  $k_s$ . En el caso de **Allied**,  $k_e \approx 14\%$ .

WACC = el promedio ponderado del costo de capital. Si **Allied** obtiene capital nuevo para financiar la expansión de activos y tiene la intención de mantener en equilibrio su estructura de capital (es decir, si desea mantener el mismo porcentaje de deudas, de acciones preferentes y de fondos de capital contable común), entonces deberá obtener una nueva parte de sus fondos nuevos como deudas, otra parte como acciones preferentes y otra más como capital contable común (en donde el capital contable deberá provenir ya sea de las utilidades retenidas o de la emisión de nuevas acciones comunes).<sup>\*</sup> Se calculará más adelante el WACC para **Allied Food Products**.

Estas definiciones y conceptos se explican con detalle en la parte restante de este capítulo, donde se desarrollará un programa de costo marginal de capital (MCC) susceptible de usarse en el presupuesto de capital. **Posteriormente**, en el capítulo 17, se ampliará el análisis para determinar aquella mezcla de tipos de capital que minimizará el costo de capital de la empresa y que de tal forma **maximizará** su valor.

## 9 *Pregunta de autoevaluación*

Identifiquense los cuatro componentes principales de la estructura de capital y proporciónense los símbolos respectivos para sus costos componentes.

### 3

## COSTO DE LA DEUDA, $k_d(1 - T)$

costo de la deuda después de impuestos,  $k_d(1 - T)$

El costo relevante de las deudas nuevas, tomando en cuenta la **deducibilidad** fiscal de los intereses; se usa para calcular el WACC.

El **costo de la deuda después de impuestos,  $k_d(1 - T)$** , se usa para calcular el promedio ponderado del costo de capital y es la tasa de interés sobre la deuda,  $k_d$ , menos los ahorros fiscales que resultan debido a que el interés **es** deducible. Éste es el mismo que el  $k_d$  multiplicado por  $(1 - T)$ , donde **T es** la tasa fiscal marginal de la **empresa**.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Las empresas tratan de mantener sus deudas, sus acciones preferentes y su capital contable común **en** proporciones **óptimas**; en el capítulo 17 se estudiarán **las formas** en que establecen estas proporciones. Sin embargo, las empresas no tratan de mantener **ninguna** relación **proporcional** entre las **cuentas** de capital común y de utilidades retenidas tal como aparecen en el balance **general** —para propósitos de la estructura de **capital**, el capital contable **común** sigue siendo el mismo, **independientemente** de que **provenga** de la venta de **nuevas** acciones comunes o de las **utilidades** retenidas.

<sup>3</sup> En el caso de la **mayoría** de las **corporaciones**, la **tasa fiscal** federal es del 34%. Sin embargo, la **gran** mayoría de las **corporaciones** **está** también **sujeta** a impuestos **estatales** sobre **ingresos**, por lo tanto la **tasa fiscal marginal** **aplicable** a la **mayor** parte del ingreso corporativo es de aproximadamente el 40%. Con propósitos **ilustrativos**, se supondrá que la **tasa fiscal federal** más estatal efectiva sobre el **ingreso marginal** es del 40%. **Además**, **deberá** observarse que el costo de las deudas **se** considera en **forma aislada**. En este capítulo, el efecto de las **deudas** sobre el costo del **capital** contable, **así** como sobre los incrementos futuros de deudas, **se ignora** cuando se deriva el costo **ponderado** de una **combinación** de deudas y de **capital** contable, **pero se tratará** en el **capítulo 17**. "Estructura de capital y **apalancamiento**".



Costo componerite de la deuda

$$\begin{aligned} \text{después de impuestos} &= \text{Tasa de interés} - \text{Ahorros en impuestos} \\ &= k_d - k_d T \\ &= k_d(1 - T). \end{aligned} \quad (16-1)$$

En efecto, el gobierno paga una parte del costo de la **deuda** porque el interés es deducible. Por lo tanto, si **Allied** pudiera solicitar fondos en préstamo a una tasa de interés del **10%**, y si tuviera una tasa fiscal marginal **federal** más estatal del **40%**, entonces su costo de deudas después de impuestos sería del **6%**:

$$\begin{aligned} k_d(1 - T) &= 10\%(1.0 - 0.4) \\ &= 10\%(0.6) \\ &= 6.0\% \end{aligned}$$

La razón para usar el costo de deudas después de impuestos es la siguiente. El valor de las acciones de la empresa, el cual se desea maximizar, depende de los flujos de efectivo **después de impuestos**. Toda vez que el interés es un gasto deducible, produce ahorros en impuestos que reducen el costo componente de la deuda, haciendo que el costo de las deudas después de **impuestos** sea inferior al costo antes de impuestos. Se tiene gran interés en los flujos de efectivo después de impuestos, y ya que los flujos de efectivo y las tasas de rendimiento deben establecerse sobre bases comparables, se debe ajustar **en** forma descendente la tasa de interés para tomar en cuenta el tratamiento fiscal preferente de las **deudas**.<sup>4</sup>

Obsérvese que el costo de las deudas es igual a la tasa de interés sobre las deudas **nuevas**, no al interés de las deudas que se encuentran contraídas y pendientes de pago; en otras palabras, se tiene interés en el costo marginal de las deudas. El principal interés en el costo de capital consiste en usarlo para propósitos de decisiones de presupuesto de capital, por ejemplo, una decisión acerca de si se debe obtener o no el capital necesario para adquirir una nueva máquina de herramientas. La tasa a la cual la empresa ha solicitado fondos en

<sup>4</sup> En el caso de una empresa que presente pérdidas, la tasa **fiscal** será igual a **cero**. Por consiguiente, en el caso de una **compañía** que no pague impuestos, el costo de las deudas no se reducirá; es decir, en la ecuación 16-1, la tasa **fiscal** es igual a **cero** y, en consecuencia, el costo de las deudas después de impuestos **será** igual a la tasa de interés.

También **se debería** hacer notar que se han ignorado los costos de flotación (los costos en los que **se** incurre para las nuevas emisiones) sobre la deuda porque la gran mayoría de éstas (más del 99%) se coloca en forma privada y por lo tanto no tiene costos de flotación. Sin embargo, si los bonos **se** colocan en forma pública y no impúcan costos de flotación, **se** usará el valor de solución de  $k_d$  en esta fórmula y **se tomará** como el costo de **deudas** después de impuestos:

$$M(1 - F) = \sum_{t=1}^N \frac{\text{INT}(1 - T)}{(1 + k_d)^t} + \frac{M}{(1 + k_d)^N}$$

En este **caso**,  $F$  es el monto del costo de flotación de los bonos expresado en forma porcentual,  $N$  es el **número** de periodos pendientes **para** el **vencimiento**,  $\text{INT}$  son los dólares de intereses **pagados** por periodo.  $T$  es la tasa fiscal corporativa,  $M$  es el **valor** al vencimiento del bono y  $k_d$  es el costo de deudas después de impuestos ajustado en **una forma** tal que **refleje** los costos de flotación. Si **se** supone que el bono que se cita en el ejemplo **exige** **pagos anuales**, tiene un vencimiento de **20 años** y  $F = 2\%$ , entonces el **costo** de las deudas después de impuestos ajustado por la **flotación** **será** del **6.18%** versus un **6%** antes del ajuste de flotación.

préstamo en el pasado representa un costo hundido y es irrelevante para propósitos del costo de capital.

### 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Por qué se usa el costo de deudas después de impuestos en lugar del costo antes de impuestos para calcular el promedio ponderado del costo de capital?

¿Podría considerarse que el costo relevante de las deudas es igual a la tasa de interés sobre las deudas ya contraídas o sobre las deudas nuevas? ¿Por qué?

## COSTO DE LAS ACCIONES PREFERENTES, $k_p$

El **costo componente de las acciones preferentes,  $k_p$** , que se usa para calcular el promedio ponderado del costo de capital es igual al dividendo preferente,  $D_p$ , dividido entre el precio neto de la emisión,  $P_n$ , o el precio que la empresa recibirá después de deducir los costos de flotación.



$$\text{Costo componente de las acciones preferentes} = k_p = \frac{D_p}{P_n} \quad (16-2)$$

### costo de las acciones preferentes, $k_p$

La tasa de rendimiento que requieren los inversionistas sobre las acciones preferentes de la empresa,  $k_p$ , se calcula como el dividendo preferente,  $D_p$ , dividido entre el precio neto de la emisión,  $P_n$ .

Por ejemplo, Ailied tiene acciones preferentes que pagan un dividendo de \$10 por acción y que se venden en **\$100** por acción en el mercado. Si emite nuevas acciones de capital preferente, incurrirá en un costo de suscripción (o de flotación) del **2.5%**, o **\$2.50** por acción, y por lo tanto obtendrá una cifra neta de \$97.50 por acción. Por consiguiente, el costo de las acciones preferentes de Ailied es de **10.3%**:

$$k_p = \$10 / \$97.50 = 10.3\%$$

No se hace ningún ajuste cuando se calcula el valor de  $k_p$  porque los dividendos preferentes, a diferencia de los gastos de intereses sobre las deudas, no son deducibles de impuestos, por lo tanto no se producen ahorros **fiscales** asociados con el uso de las acciones preferentes.

### 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Es correcto afirmar que el costo componente de las acciones preferentes incluye los costos de flotación o que los excluye? Explíquese la respuesta dada.

¿Se hace un ajuste fiscal al costo de las acciones preferentes? ¿Por qué sí o por qué no?

## COSTO DE LAS UTILIDADES RETENIDAS, $k_s$

### costo de las utilidades retenidas, $k_s$

La tasa de rendimiento requerida por los accionistas sobre las acciones comunes de una empresa.

Los costos de las deudas y de las acciones preferentes se basan en los rendimientos que requieren los **inversionistas** sobre estos valores. De manera similar, el **costo de las utilidades retenidas,  $k_s$** , es la tasa de rendimiento que requieren los accionistas sobre el capital contable que **obtiene** la empresa al **retener utilidades**.<sup>5</sup>

La razón por la cual se debe asignar un costo de capital a las utilidades retenidas se relaciona con **el principio del costo de oportunidad**. Las utilidades de la empresa después de impuestos pertenecen literalmente a sus accionistas. Los tenedores de bonos se ven compensados por los pagos de intereses y los accionistas preferentes por los dividendos preferentes, pero las utilidades que quedan después de los intereses y de los dividendos preferentes **pertenecen** a los accionistas comunes, estas utilidades sirven para compensar a los accionistas por el uso de su capital. La administración puede pagar sus **utilidades** bajo la **forma** de dividendos o puede retenerlas y reinvertirlas dentro del negocio. Si la administración decide retener las utilidades, existirá un costo de oportunidad implícito, los accionistas podrían haber recibido las utilidades como dividendos y podrían **haber** invertido este dinero en otras **acciones**, bonos, bienes raíces o cualquier otro activo. Por lo tanto, la empresa **debería ganar** sobre sus utilidades retenidas por lo menos tanto como lo que sus accionistas podrían ganar **sobre** inversiones alternativas de riesgo comparable.

¿Qué tasa de rendimiento podrían esperar ganar los accionistas sobre inversiones de riesgo equivalente! Primero, recuérdese del capítulo 6 que las acciones están normalmente en equilibrio, siendo iguales la tasa esperada y la tasa requerida de rendimiento:  $\hat{k}_s = k_s$ . Por consiguiente, se puede suponer que los accionistas de **Allied** esperan ganar un rendimiento de  $k_s$  sobre su dinero. **Si la empresa no puede invertir las utilidades retenidas y ganar por lo menos una cantidad igual a  $k_s$ , deberá pagar estos fondos a sus accionistas y permitir que los inviertan en otros activos que sí proporcionen este rendimiento**.<sup>6</sup>

Aunque las deudas y las acciones preferentes consisten en **obligaciones** a un tipo contractual que tienen costos fácilmente determinables, no es tan sencillo medir el valor de  $k_s$ . Sin embargo, se pueden emplear los principios que se desarrollaron en los capítulos 4 y 6 para producir estimaciones razonablemente buenas del costo del capital contable. Para empezar, se sabe que si una acción

<sup>5</sup> El término **utilidades retenidas** se puede interpretar como aquel que **designa** la partida del **balance** general conocida como "utilidades retenidas", el cual consiste en todas las **utilidades** que **se** han retenido en el negocio a través de su historia, o la partida del **estado** de resultados conocida como "adiciones a las utilidades retenidas". En este capítulo se usa la **partida** del estado de resultados; además las **utilidades retenidas** se referirán a aquella **parte** de las **utilidades** en curso no pagadas como dividendos y que por lo tanto estarán disponibles para **reinvertirse** en el negocio este mismo año.

<sup>6</sup> Los **dividendos** y las **ganancias** de capital se gravan en **forma** distinta: las utilidades a **largo** plazo se gravan a una **tasa** más baja que los **dividendos** en el **caso** de muchos accionistas. **Elo** hace benéfico el que las compañías retengan sus **utilidades** en **lugar** de que las paguen como dividendos y **ello**, a su vez, da como resultado un costo de capital **relativamente** bajo para las utilidades retenidas. Este aspecto se expone con mayor **detalle** en el capítulo 18.

está en equilibrio (lo cual es la **situación típica**): entonces su tasa requerida de rendimiento,  $k_s$ , **también** será igual a su tasa esperada de rendimiento,  $\hat{k}_s$ . Además, su rendimiento **requerido** será igual a una tasa libre de riesgo,  $k_{RF}$ , más una prima de riesgo,  $RP$ , mientras que el rendimiento *esperado* sobre una acción de crecimiento constante será igual al rendimiento del dividendo de la acción,  $D_1/P_0$ , más su tasa esperada de crecimiento,  $g$ :



Tasa requerida de rendimiento = Tasa esperada de rendimiento

$$k_s = k_{RF} + RP = D_1/P_0 + g = \hat{k}_s \quad (16-3)$$

**Puesto** que las dos deben ser iguales, se puede estimar  $k_s$  ya sea como  $k_s = k_{RF} + RP$  o como  $k_s = D_1/P_0 + g$ . En realidad, por lo general se usan tres métodos para calcular el costo de las utilidades retenidas: 1) el enfoque del CAPM, 2) el enfoque de rendimiento de los bonos más prima de riesgo y 3) el enfoque del flujo de efectivo descontado (DCF). Estos tres enfoques se exponen en las siguientes secciones.

### El enfoque del CAPM

Para usar el Modelo de valuación de los activos de capital (CAPM), tal como se desarrolló en el capítulo 4, se procede de la siguiente manera:

3

**Paso 1.** Estímese la tasa libre de riesgo,  $k_{RF}$ , la cual se toma generalmente como la tasa de los bonos de la Tesorería de los Estados Unidos o como la tasa de los certificados de la Tesorena a corto plazo (30 días).

**Paso 2.** Estímese el coeficiente de beta de la acción,  $b_i$ , y úsese como un índice del riesgo de la acción. La  $i$  significa la beta de la  $i$ -nésima compañía.

**Paso 3.** Estímese la tasa esperada de rendimientos sobre el mercado, o sobre una acción "promedio",  $k_M$ .

**Paso 4.** Sustitúyanse los valores **anteriores** dentro de la ecuación del CAPM para estimar la tasa requerida de rendimiento sobre la acción en cuestión:



$$k_s = k_{RF} + (k_M - k_{RF}) b_i \quad (16-4)$$

La ecuación 16-4 muestra que la estimación de  $k$ , por medio del CAPM empieza con la tasa libre de riesgo,  $k_{RF}$ , a la cual se añade una prima de riesgo que se fija como igual a la prima de riesgo aplicable a una acción promedio,  $k_M - k_{RF}$ , que puede aumentar o disminuir para reflejar el riesgo particular de una acción tal como se mide por su coeficiente de beta.

**Para** ilustrar el funcionamiento del CAPM, **supóngase** que  $k_{RF} = 8\%$ ,  $k_M = 13\%$  y  $b_i = 0.7$  para una **acción** determinada. La  $k_s$  de la acción se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 k_s &= 8\% + (13\% - 8\%)(0.7) \\
 &= 8\% + (5\%)(0.7) \\
 &= 8\% + 3.5\% \\
 &= 11.5\%
 \end{aligned}$$

Si  $b_1$  hubiese sido igual a 1.8, indicando con ello que la acción fuera más riesgosa que una acción promedio, su  $k_s$  hubiera sido

$$\begin{aligned}
 k_s &= 8\% + (5\%)(1.8) \\
 &= 8\% + 9\% \\
 &= 17\%
 \end{aligned}$$

En el caso de una acción promedio, se tendría:

$$k_s = k_M = 8\% + (5\%)(1.0) = 13\%$$

Debería hacerse notar que aunque el enfoque del CAPM parece producir estimaciones precisas y exactas de  $k_s$ , en realidad hay varios problemas con él. Primero, tal como se vio en el capítulo 4, si los accionistas de una empresa no se encuentran bien diversificados, pueden interesarse en el *riesgo total* en lugar de estudiar tan sólo el riesgo de mercado; en ese caso, el verdadero riesgo de inversión de la empresa no será medido por su beta y el procedimiento del CAPM subestimaré el valor correcto de  $k_s$ . Además, aun si el método del CAPM es válido, es difícil obtener estimaciones correctas de los insumos que se requerirán para hacerlo operacional: 1) existen ciertas controversias acerca de si se deben usar los rendimientos de la Tesorería a largo plazo o a corto plazo para  $k_{RF}$ , 2) es difícil estimar el valor de beta que los inversionistas esperan que la compañía tenga en el futuro y 3) es extremadamente difícil estimar la prima de riesgo del mercado.



### ***Enfoque del rendimiento en bonos más la prima de riesgo***

Aunque en esencia se trata de un procedimiento subjetivo y *ad hoc*, los analistas frecuentemente estiman el costo del capital contable común de una empresa añadiendo una prima de riesgo de tres a cinco puntos porcentuales a la tasa de interés sobre la deuda a largo plazo de la empresa. Es lógico suponer que las empresas que tienen deudas riesgosas, que son de baja clasificación y consecuentemente tienen una alta tasa de interés sobre sus deudas, también tendrán un costo de capital **riesgoso** y de alto costo, y el procedimiento consistente en basar el costo del capital en el costo de una deuda fácilmente observable utiliza este precepto. Por ejemplo, si una empresa extremadamente fuerte como IBM tuviera bonos que redituaran un 9%, el costo de su capital contable podría estimarse de la siguiente manera:

$$k_s = \text{Rendimiento sobre el bono} + \text{Prima de riesgo} = 9\% + 4\% = 13\%$$

La deuda de una compañía más riesgosa como Chrysler podría causar un interés del 12%, haciendo que el costo estimado de su capital contable fuera del 16%

$$k_s = 12\% + 4\% = 16\%$$

Toda vez que el 4% de la prima de riesgo es una estimación de juicio, el valor estimado para  $k_s$  también es producto del juicio. Los trabajos empíricos que se han realizado en años recientes indican que la prima de riesgo correspondiente al interés que pagan los bonos de una empresa generalmente ha oscilado entre 3 y 5 puntos porcentuales, por lo tanto no es probable que este método produzca un costo preciso para el capital contable, todo lo que puede hacer es acercarnos a la "zona correcta".

### ***Enfoque del rendimiento en dividendos más la tasa de crecimiento o del flujo de efectivo descontado (DCF)***

En el capítulo 6 se aprendió que tanto el precio como la tasa esperada de rendimiento sobre una acción de capital común dependen, en última instancia, de los dividendos esperados sobre la acción:



$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + k_s)^1} + \frac{D_2}{(1 + k_s)^2} + \dots$$

$$= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1 + k_s)^t} \quad (16-5)$$

En este caso,  $P_0$  es el precio actual de la acción;  $D_t$  es el dividendo que se espera que se pague al final del año  $t$ ;  $k_s$  es la tasa requerida de rendimiento. Si se espera que los dividendos crezcan a una tasa constante, entonces, tal como se vio en el capítulo 6, la ecuación 16-5 se reduce a la siguiente fórmula, la cual es de gran importancia:

~



$$P_0 = \frac{D_1}{k_s - g} \quad (16-6)$$

Se puede despejar el valor de  $k_s$  para obtener la tasa requerida de rendimiento sobre el capital contable común, la cual, en el caso de los inversionistas marginales, también es igual a la tasa esperada de rendimiento:



$$k_s = \hat{k} = \frac{D_1}{P_0} + g_{\text{esperada}} \quad (16-7)$$

De tal forma, los inversionista esperan recibir un rendimiento por dividendos,  $D_1/P_0$ , más una ganancia de capital,  $g$ , para obtener un rendimiento total esperado de  $\hat{k}_s$  y, en equilibrio, este rendimiento esperado también es igual al rendimiento requerido,  $k_s$ . Este método de estimación del costo del capital contable se conoce como flujo de efectivo descontado o método DCF. De aquí en adelante, se supondrá que existe un equilibrio, por lo que se intercambiarán los términos  $k_s$  y  $\hat{k}_s$ .

Es relativamente fácil determinar el rendimiento por dividendos, pero es muy difícil establecer la tasa de crecimiento adecuada. Si las tasas de crecimiento anteriores en utilidades y dividendos han sido relativamente estables, y si los inversionistas parecieron estar **proyectando** una continuación de las tendencias del pasado, entonces *g* podría basarse en la tasa de crecimiento histórica de la empresa. ***Sin embargo, si el crecimiento histórico de la compañía ha sido anormalmente alto o bajo, ya sea debido a la exclusividad de su situación o a las fluctuaciones económicas generales, entonces los inversionistas no proyectarán hacia el futuro la tasa histórica de crecimiento.*** En este caso, *g* deberá estimarse de alguna otra manera.

Los analistas de valores generalmente hacen pronósticos de crecimiento en utilidades y dividendos observando factores tales como las ventas proyectadas, los márgenes de utilidad y los factores competitivos. Por ejemplo, la revista **Value Line**, la cual está disponible en la mayoría de las bibliotecas, proporciona pronósticos de tasas de crecimiento de 1700 compañías, y Merrill Lynch, Salomon Brothers y otras organizaciones hacen pronósticos similares. Por consiguiente, alguien que hiciera una estimación de un costo de capital podría obtener los pronósticos de varios analistas, promediarlos y usar dicho promedio como una aproximación para las expectativas de crecimiento de los inversionistas en general, y posteriormente combinar esta *g* con el rendimiento actual en dividendos para estimar el valor de  $\hat{k}_s$  de la siguiente manera:

$$\hat{k}_s = \frac{D_1}{P_0} + \text{Tasa de crecimiento proyectada por los analistas de valores}$$

Nuevamente, obsérvese que esta estimación de  $\hat{k}_s$  se basa en el supuesto de que se espera que *g* permanezca constante en el **futuro**.<sup>7</sup>

Para ejemplificar el enfoque del DCF, supóngase que las acciones de Allied se vendieran en \$23; su próximo dividendo esperado sería de \$1.24 y su tasa esperada de crecimiento sería del 8%. La tasa esperada y requerida de rendimiento de **Allied**, y por lo tanto su costo de las utilidades retenidas, será del 13.4%:

$$\begin{aligned}\hat{k}_s = k_s &= \frac{\$1.24}{\$23} + 8.0\% \\ &= 5.4\% + 8.0\% \\ &= 13.4\%\end{aligned}$$

<sup>7</sup> Los pronósticos de la tasa de crecimiento de los **analistas** abarcan por lo general cinco años hacia el futuro y las **tasas que proporcionan** representan la tasa promedio de crecimiento a lo largo del horizonte de cinco años. Algunos estudios han demostrado que los pronósticos de los analistas representan la mejor fuente de datos para la tasa de crecimiento que se usa en las estimaciones del costo de capital del método de flujo de efectivo descontado. Véase Robert Harris, "Using Analysts' Growth Rate Forecasts to Estimate Shareholder Required Rates of Return", *Financial Management*, primavera de 1986.

Otro método que puede usarse para la estimación de *g* implica pronosticar primeramente la razón promedio futura de pago de dividendos y su complemento, la **tasa de retención**, y posteriormente multiplicar dicha tasa de retención por la tasa promedio de rendimiento sobre el capital contable proyectada a futuro (ROE):

$$g = (\text{Tasa de retención})(\text{ROE}) = (1.0 - \text{Tasa de pago de dividendos})(\text{ROE})$$

Los analistas de valores usan frecuentemente este procedimiento al estimar las tasas de crecimiento.



Este 13.4% es la tasa mínima de rendimiento que la administración debe esperar ganar para justificar la retención de utilidades y volver a invertir las dentro del **negocio**, en lugar de pagarlas a los accionistas como dividendos.

Las personas que tienen experiencia en la estimación de los costos del capital contable reconocen que se requiere tanto de un cuidadoso análisis como de un juicio sólido. Sería ideal pretender que el juicio es innecesario y especificar una forma fácil y precisa para determinar el costo exacto del capital contable. Desafortunadamente, esto no es posible; las finanzas son en gran parte una cuestión de juicio y éste es un hecho que simplemente se tiene que enfrentar.

## 🔗 Preguntas de autoevaluación

¿Por qué debe asignarse un costo a las utilidades retenidas?

¿Cuáles son los tres enfoques que se usan para estimar el costo de las utilidades retenidas?

Identifíquense algunos de los problemas asociados con el uso del enfoque del CAPM.

¿Cuál es el razonamiento que justifica la aplicación del enfoque del rendimiento en bonos más la prima de riesgo?

¿Cuál de los dos componentes de la fórmula de crecimiento constante del DCF es más difícil de estimar, el rendimiento por dividendos o la tasa de crecimiento? ¿Por qué?

3

## COSTO DE LAS ACCIONES COMUNES DE EMISIÓN RECIENTE, O DEL CAPITAL CONTABLE EXTERNO, $k_e$

costo del capital contable común nuevo,  $k_e$   
El costo del capital contable externo; se basa en el costo de las utilidades retenidas, pero se incrementa a causa de los costos de flotación.

El **costo del capital contable común nuevo,  $k_e$** , o del capital contable externo, es más alto que el costo de las utilidades retenidas,  $k_s$ , debido a los costos de flotación implícitos en la venta de nuevas acciones comunes. ¿Qué tasa de rendimiento deberá **ganarse** sobre los fondos obtenidos mediante la venta de acciones comunes para que la nueva emisión de acciones valga la pena? Para decirlo de otra forma, ¿cuál será el costo de las nuevas acciones comunes?

En general, la respuesta se encuentra aplicando la siguiente fórmula:<sup>8</sup>

<sup>8</sup> La ecuación 16-8 se deriva de la siguiente manera:

Paso 1. Los antiguos accionistas *esperan* que la empresa pague una *comente* de dividendos,  $D_t$ , la cual se derivará de los activos existentes con un valor por acción de  $P_0$ . Del mismo modo, los *nuevos inversionistas* *esperan* recibir la nueva corriente de dividendos, pero los fondos disponibles para invertir en activos *serán* inferiores a  $P_0$  a causa de los costos de flotación. Para que los nuevos inversionistas reciban su *comente* esperada de dividendos sin *dada* *alguna* para la corriente  $D_t$ , de los *inversionistas antiguos*, los nuevos fondos que se



$$k_c = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g \quad (16-8)$$

### costo de flotación, F

El costo porcentual resultante de la emisión de nuevas acciones comunes.

En este caso, F es el **costo porcentual de flotación** en el que se incurre al vender la nueva emisión de acciones comunes; por lo tanto,  $P_0(1 - F)$  es el precio neto por acción que recibe la compañía.

Suponiendo que Allied tiene un costo de flotación del **10%**, el costo del nuevo capital contable externo se calculará de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} k_c &= \frac{\$1.24}{\$23(1 - 0.10)} + 8.0\% \\ &= \frac{\$1.24}{\$20.70} + 8.0\% \\ &= 6.0\% + 8.0\% = 14.0\% \end{aligned}$$

Los **inversionistas** requieren un rendimiento de  $k_s = 13.4\%$  sobre la acción. Sin embargo, debido a los costos de flotación, la compañía deberá ganar una cantidad superior al 13.4% sobre los fondos obtenidos mediante la venta de acciones si desea obtener un rendimiento del 13.4%. Específicamente, si la empresa gana un 14% sobre los fondos obtenidos a partir de la venta de las acciones nuevas, entonces las utilidades por acción no disminuirán por debajo de las utilidades que se esperaban anteriormente, se podrá mantener el dividendo esperado por la empresa y, como resultado de ello, el precio por acción no declinará. Si la empresa gana una cantidad inferior al **14%**, entonces las utilidades, los dividendos y el crecimiento disminuirán por debajo de las expectativas, ocasionando con ello que el precio de la acción decline. Si gana una cantidad superior al **14%**, el precio de la acción **aumentará**.<sup>9</sup>



obtengan a partir de la venta de acciones deberán **invertirse** a un rendimiento lo suficientemente **alto** para que proporcionen una corriente de dividendos cuyo valor presente sea igual al precio que recibirá la empresa:

$$P_0(1 - F) = P_n = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1 + k_c)^t} \quad (16-9)$$

En este caso  $D_t$  es la corriente de dividendos para los **accionistas** nuevos (y para los antiguos) y  $k_c$  es el costo del nuevo capital contable externo.

**Paso 2** Cuando el **crecimiento** es constante, la ecuación 16-9 se reduce a:

$$P_n = P_0(1 - F) = \frac{D_1}{k_c - g} \quad (16-9a)$$

**Paso 3** La ecuación 16-9a puede **arreglarse** nuevamente para producir la ecuación 16-8:

$$k_c = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g$$

<sup>9</sup> **Ocasionalmente**, es muy **útil** usar otra ecuación para calcular el costo del capital contable externo:

$$k_c = \frac{\text{Rendimiento por dividendos}}{(1 - F)} - g \frac{D_1/P_0}{(1 - F)} + g \quad (16-8a)$$

La ecuación 16-8a se deriva **algebraicamente** a partir de la ecuación 16-8 y es de **gran** utilidad cuando se dispone de **información** sobre los rendimientos por dividendos, pero no sobre los dólares de los dividendos y de los precios de las acciones.

La razón que justifica el ajuste por la flotación tal vez pueda comprenderse mejor a través de un ejemplo sencillo. Supóngase que la Weaver Realty Company tiene \$100 000 de activos y no tiene deudas, que gana un rendimiento del 15% (o de \$15 000) sobre sus activos y paga todas sus utilidades como dividendos; por consiguiente, su tasa de crecimiento es de cero. La compañía tiene 1000 acciones de capital en circulación, por lo que su  $EPS = DPS = \$15$ , y  $P_0 = \$100$ . De tal forma, el costo del capital contable de Weaver es igual a  $k_e = \$15/\$100 + 0 = 15\%$ . Ahora **supóngase** que Weaver puede obtener un rendimiento del 15% sobre los nuevos activos. ¿Debería vender acciones nuevas para adquirir activos nuevos? Si vendiera 1000 acciones de capital al público en \$100 por acción, pero incurriera en un costo de flotación del 10% sobre la emisión, obtendría un monto neto de  $\$100 - 0.10(\$100) = \$90$  por acción, o \$90 000 en total. Posteriormente invertiría estos \$90 000 y ganaría un 15%, o \$13 500. Sus nuevas utilidades totales serían de \$15 000, los cuales provendrían de los activos antiguos, más \$13 500, que provendrían de los activos nuevos, o de \$28 500 en total, pero ahora tendría 2000 acciones de capital en circulación. Por tal razón, sus utilidades por acción (EPS) y sus dividendos por acción (DPS) disminuirían de \$15 a \$14.25:

$$\text{Nuevas EPS y DPS} = \frac{\$28\,500}{2000} = \$14.25$$

Debido a que sus EPS y sus DPS disminuirían, el precio de la acción también declinaría de  $P_0 = \$100$  a  $P_1 = \$14.25/0.15 = \$95.00$ . Este resultado ocurre porque los inversionistas han aportado \$100 por acción, pero la compañía ha recibido e invertido tan sólo \$90 por acción. De esta forma, se observa que los \$90 deben ganar más del 15% para proporcionar a los inversionistas un rendimiento del 15% sobre los \$100 que aportaron.

7 Ahora supóngase que, basándose en la ecuación 16-8, Weaver gana un rendimiento de  $k_e$  sobre los \$90 000 de nuevos activos:

$$\begin{aligned} k_e &= \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g \\ &= \frac{\$15}{\$100(0.90)} + 0 = 16.667\% \end{aligned}$$

La nueva situación sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Nuevas utilidades totales} &= \$15\,000 + \$90\,000(0.16667) \\ &= \$15\,000 + \$15\,000 \\ &= \$30\,000 \\ \text{Nuevas EPS y DPS} &= \$30\,000/2000 = \$15 \\ \text{Nuevo precio} &= \$15/0.15 = \$100 = \text{Precio original.} \end{aligned}$$

De tal forma, si el rendimiento sobre los nuevos activos es igual a  $k_e$ , tal como se calculó en la ecuación 16-8, entonces EPS, DPS y el precio de las acciones

permanecerán siempre constantes. Si el rendimiento sobre los nuevos activos es superior a  $k_e$ , entonces EPS, DPS y  $P_0$  aumentarán. Esto confirma el hecho de que debido a los costos de flotación, el costo del capital contable externo **excederá** al costo del capital contable que se obtenga internamente a partir de las utilidades retenidas.

## ¿ Preguntas de autoevaluación

¿Por qué el costo del capital contable externo es más alto que el costo de las utilidades retenidas?

¿Cómo puede modificarse el modelo del DCF para incluir a los costos de flotación?

## PROMEDIO PONDERADO DEL COSTO DE CAPITAL O COSTO DE CAPITAL COMPUESTO, WACC

### estructura óptima de capital (fijada como meta)

Los porcentajes de deudas, acciones preferentes y capital contable común que maximizarán el precio de las acciones de una empresa.

### promedio ponderado del costo de capital (WACC)

Un promedio ponderado de los costos componentes de las deudas, de las acciones preferentes y del capital contable común.

Tal como se **verá** en el capítulo 17, cada empresa tiene una estructura óptima de capital, la cual se define como aquella mezcla de deudas, acciones preferentes y capital contable común que conduce a la **maximización** del precio de sus acciones. Por lo tanto, una empresa racional y cuya meta sea la **maximización** de su valor establecerá una **estructura óptima de capital (fijada como meta)** y posteriormente obtendrá capital nuevo en una forma tal que la estructura real de su capital se mantenga a su nivel fijado como meta a lo largo del tiempo. En este capítulo, se supone que la empresa ha identificado su estructura óptima de capital, que utiliza este nivel óptimo como meta y se financia en una forma tal que permanezca constantemente en su nivel fijado como meta. La forma en que se establece dicho nivel óptimo se examinará en el capítulo 17.

Las proporciones óptimas de deudas, acciones preferentes y capital contable común, junto con los costos componentes de capital, se usan para calcular el **promedio ponderado del costo de capital (WACC)**. Por ejemplo, supóngase que Allied Food Products tuviera una estructura óptima de capital que requiriera un 45% de deudas, un 2% de acciones preferentes y un 53% de capital contable común (utilidades retenidas más capital común). Su costo de deudas antes de impuestos,  $k_d$ , es igual al 10%; su costo de deudas después de impuestos =  $k_d(1 - T) = 10\%(0.6) = 6.0\%$ ; el costo de sus acciones preferentes,  $k_p$ , es igual al 10.3%; el costo de su capital contable común proveniente de las utilidades retenidas,  $k_e$ , es del 13.4%; su tasa marginal de impuestos es del 40% y todo su nuevo capital contable provendrá de las utilidades retenidas. Ahora se puede calcular el promedio ponderado del costo de capital (WACC) de Allied de la siguiente manera:



$$WACC = w_d k_d (1 - T) + w_p k_p + w_s k_s \quad (16-10)$$

$$\begin{aligned} &= 0.45(10\%)(0.6) + 0.02(10.3\%) + 0.53(13.4\%) \\ &= 10.0\% \end{aligned}$$

En este caso,  $w_d$ ,  $w_p$  y  $w_s$  son los pesos que se usan para las deudas, las acciones preferentes y el capital contable común, respectivamente.

Cada dólar de capital nuevo que obtiene **Allied** consiste en 45 centavos de deudas con un costo después de impuestos del 6%, 2 centavos de acciones preferentes con un costo del 10.3% y 53 centavos de capital contable común (el cual proviene totalmente de las adiciones a las utilidades retenidas) con un costo del 13.4%. El costo promedio de cada dólar, WACC, es del 10%.

Los pesos podrían basarse ya sea en los valores contables que aparecen en el balance general de la empresa (valores en libros) o en los valores de mercado correspondientes a los distintos valores. Teóricamente, los pesos **deberían** basarse en los valores de mercado, pero si los pesos a valor en libros de una empresa se encuentran razonablemente cercanos a sus pesos a valor de mercado, los primeros podrían usarse como una aproximación de los segundos. Este aspecto se expone con mayor **detalle** en el capítulo 17, pero en la parte restante de este capítulo se supondrá que los valores de mercado de la empresa se encuentran razonablemente cercanos a sus valores en libros, y se usarán pesos de estructura de capital a valor en libros.



### Pregunta de autoevaluación



¿Cómo se calcula el promedio ponderado del costo de capital? Escribese la ecuación correspondiente.

## EL COSTO MARGINAL DE CAPITAL, MCC

El **costo marginal** de cualquier artículo es el costo resultante de obtener otra unidad más de ese mismo artículo; por ejemplo, el costo marginal de la mano de obra es el costo resultante de añadir un trabajador. El costo marginal de la mano de obra puede ser de \$25 por persona si se añaden 10 trabajadores, pero podría ser de \$35 por persona si la empresa tratara de contratar 100 **trabajadores** nuevos, debido a que sería **más** difícil encontrar esa cantidad de personas dispuestas a hacer el trabajo y que además tuvieran la capacidad de hacerlo. El mismo concepto es aplicable al capital. A medida que la empresa trata de atraer más dólares nuevos, el costo de cada dólar aumentará en algún punto. **De tal forma**, el **costo marginal de capital (MCC)** se define como el costo del último dólar de capital nuevo que obtiene la empresa y el costo marginal

costo marginal de capital (**MCC**)  
El costo de la obtención de un dólar más de capital nuevo; el promedio ponderado del costo del último dólar de capital nuevo que se haya obtenido.

**aumentará a medida que se obtenga más y más capital durante un periodo determinado.**

Se puede usar el caso de Ailied Food Products para ilustrar el concepto del costo marginal de capital. A continuación se presenta la estructura óptima de capital de la empresa y otros datos:

|                        |                     |             |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Deuda a largo plazo    | \$ 754 000 000      | 45%         |
| Acciones preferentes   | 40 000 000          | 2           |
| Capital contable común | <u>896 000 000</u>  | <u>53</u>   |
| Capital total          | <u>\$1690000000</u> | <u>100%</u> |

$$k_d = 10\%$$

$$k_p = 10.3\%$$

$$T = 40\%$$

$$P_0 = \$23$$

$$g = 8\% \text{ y se espera que el crecimiento permanezca constante.}$$

$$D_0 = \$1.15 = \text{dividendos por acción correspondientes al último periodo.}$$

$D_0$  ya ha sido pagado; por lo tanto, si una persona comprara esta acción el día de hoy **ya no** recibiría  $D_0$ , en lugar de ello, recibiría  $D_1$ , el **próximo** dividendo.

$$D_1 = D_0(1 + g) = \$1.15(1.08) = \$1.24$$

$$k_s = D_1/P_0 + g = (\$1.24/\$23) + 0.08 = 0.054 + 0.08 = 0.134 = 13.4\%$$

Basándose en estos datos, el promedio ponderado del costo de capital (WACC) será igual al **10%**:

$$\begin{aligned}
 \text{WACC} &= \left( \text{Fracción de deudas} \right) \left( \text{Tasa de interés} \right) (1 - T) + \left( \text{Fracción de preferentes} \right) \left( \text{Costo de las preferentes} \right) + \left( \text{Fracción del capital contable común} \right) \left( \text{Costo del capital contable común} \right) \\
 &= (0.45)(10\%)(0.6) + (0.02)(10.3\%) + (0.53)(13.4\%) \\
 &= 2.7\% + 0.2\% + 7.1\% \\
 &= 10.0\%.
 \end{aligned}$$

Obsérvese que sólo se incluye deuda a largo plazo en la estructura de capital. **Ailied** usa su costo de capital en el proceso del presupuesto de capital, el cual incluye los activos a largo plazo y financia dichos activos con capital a largo plazo. De tal forma, los pasivos circulantes no se incluyen dentro del cálculo. Se expondrá este punto con mayor detalle en el capítulo 17.<sup>10</sup>

En tanto que Ailied logre mantener su estructura de capital dentro del nivel fijado como meta y sus deudas tengan un costo después de impuestos del 6%, sus acciones preferentes un costo del 10.3% y su **capital** contable común tenga un costo del 13.4%, entonces el promedio ponderado de su costo de capital será **WACC = 10%**. Cada dólar que obtenga la empresa estará formado por una

<sup>10</sup> Véase también Eugene F. Brigham y Louis C. Gapenski, *Intermediate Financial Management*, 4ta. edición, capítulo 6.

parte de deudas a largo plazo, una de acciones preferentes y otra de capital contable común, y el costo total de cada dólar nuevo será igual al 10%.

Aquella **gráfica** que muestra la forma en que cambia el WACC a medida que se obtiene más y más capital nuevo durante un año dado se conoce como **programa de costo marginal de capital**. La gráfica que se muestra en la figura 16-1 es el programa MCC de Ailied. Aquí, los puntos representan los dólares obtenidos, y ya que cada dólar de capital nuevo tiene un costo del 10%, el costo marginal de capital (**MCC**) para Ailied será constante al 10% bajo los supuestos que se han hecho hasta este **momento**.<sup>11</sup>

### ***Divisiones en el programa MCC***

¿Podría Ailied obtener una cantidad ilimitada de capital nuevo a un costo del 10%? La respuesta es no. Como regla de carácter práctico, a medida que una compañía obtenga cantidades cada vez más grandes de fondos a lo largo de un periodo determinado, los costos de las deudas, de las **acciones** preferentes y del capital contable común empezarán a aumentar, y a medida **que** ocurra **esto**, el promedio ponderado del costo de cada dólar nuevo también aumentará. Por tanto, del mismo modo que las corporaciones no pueden contratar cantidades ilimitadas de trabajadores a un sueldo constante, tampoco pueden obtener cantidades ilimitadas de capital a un costo constante. En algún momento, el costo de cada dólar nuevo aumentará.

¿En dónde ocurrirá este punto para Ailied? Como primer paso hacia la determinación del punto en el cual el MCC empezará a aumentar, reconózcase que aunque el balance general de la compañía muestra un capital total a largo plazo de \$1 690 000 000, todo este capital se obtuvo en el pasado y ha sido invertido en activos que están siendo usados en las operaciones. El capital nuevo (o marginal) presumiblemente se obtendrá de tal forma que se mantenga la relación 45/2/53 de **deudas/acciones preferentes/capital** común. Por lo tanto, si Ailied desea obtener \$1 000 000 de capital nuevo, deberá obtener \$450 000 como deudas, \$20 000 como acciones preferentes y \$530 000 como capital contable común. El nuevo capital contable común **podría** provenir de dos fuentes: 1) de las utilidades retenidas, las cuales se definen como aquella parte de las utilidades del año en curso que la administración decide retener dentro del negocio en lugar de usarlas para el pago de dividendos (pero no las utilidades retenidas en el pasado, puesto que éstas ya habrán sido invertidas en planta, equipo, inventarios y similares), o 2) de los fondos procedentes de la venta de nuevas acciones comunes.

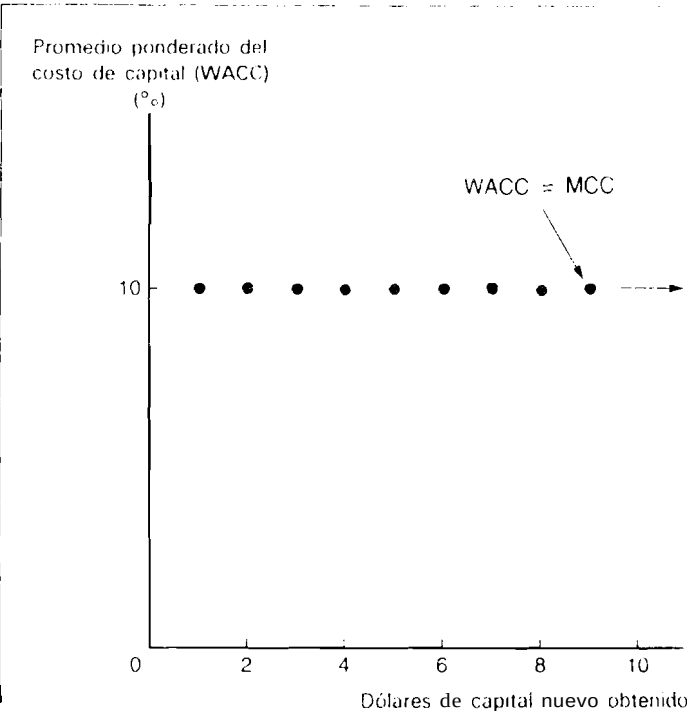
La deuda tendrá una tasa de interés del 10%, o un costo después de impuestos del 6%, y las acciones preferentes tendrán un costo del 10.3%. El

<sup>11</sup> El programa de costo marginal de capital de Allied es diferente (más alto) si la compañía usara cualquier estructura de capital distinta al 45% de deudas, 2% de acciones preferentes y 53% de capital contable. Este aspecto se desarrollará en el capítulo 17. Sin embargo, como regla general, existe un programa diferente de costo marginal de capital para cada estructura de capital posible, y la estructura óptima es aquella que produce el programa más bajo de costo marginal de capital.

#### **programa de costo marginal de capital (MCC)**

La gráfica que relaciona el promedio ponderado del costo de cada dólar de capital de una empresa con el monto total de capital nuevo obtenido.

Figura 16-1 **Programa de costo marginal de capital (MCC) de Allied Food Products**



costo del capital contable común será de  $k_s = 13.4\%$  en tanto que el capital contable se obtenga como utilidades retenidas, pero brincará a  $k_e = 14\%$  una vez que la compañía agote la totalidad de sus utilidades retenidas y por lo tanto se vea obligada a vender nuevas acciones comunes.

Considérese primero el caso en el cual la totalidad del capital contable nuevo proviene de las utilidades retenidas. Las acciones de Allied se venden ahora en \$23 por acción, su último dividendo ( $D_0$ ) fue de \$1.15, su tasa esperada de crecimiento es del 8% y su siguiente dividendo esperado es de \$1.24. Por lo tanto, se estima que la tasa de rendimiento esperada y requerida sobre su capital contable común,  $k_s$ , es del 13.4%:

$$k_s = \frac{D_1}{P_0} + g = \frac{\$1.24}{\$23} + 8\% = 5.4\% + 8\% = 13.4\%$$

Ahora supóngase que la compañía se expande en una forma tan rápida que las utilidades retenidas durante el año en curso no son suficientes para satisfacer sus necesidades en cuanto a capital contable nuevo, obligándola a vender nuevas acciones comunes. Puesto que el costo de flotación sobre las



Cuadro 16-1 ■ WACC de Allied usando nuevas utilidades retenidas y nuevas acciones de capital común

| I. WACC cuando el capital contable proviene de las nuevas utilidades retenidas      |                                    |      |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|----------------------------------|
|                                                                                     | Peso × Costo componente = Producto |      |                                  |
| Deudas                                                                              | 0.45                               | 6.0% | 2.7%                             |
| Acciones preferentes                                                                | 0.02                               | 10.3 | 0.2                              |
| Capital contable común (utilidades retenidas)                                       | <u>0.53</u>                        | 13.4 | <u>7.1</u>                       |
|                                                                                     | <u>1.00</u>                        |      | WACC <sub>1</sub> = <u>10.0%</u> |
| II. WACC cuando el capital contable proviene de la venta de acciones comunes nuevas |                                    |      |                                  |
|                                                                                     | Peso × Costo componente = Producto |      |                                  |
| Deudas                                                                              | 0.45                               | 6.0% | 2.7%                             |
| Acciones preferentes                                                                | 0.02                               | 10.3 | 0.2                              |
| Capital contable común (nuevas acciones comunes)                                    | <u>0.53</u>                        | 14.0 | <u>7.4</u>                       |
|                                                                                     | <u>1.00</u>                        |      | WACC <sub>2</sub> = <u>10.3%</u> |

nuevas acciones será de  $F = 10\%$ , el costo del capital contable de Nlied después de que haya agotado sus utilidades retenidas ascenderá del 13.4 al 14%:

$$k_c = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g = \frac{\$1.24}{\$23(0.9)} + 8\% = \frac{\$1.24}{\$20.70} + 8\% = 14.0\%$$

La compañía obtendrá un monto neto de \$20.70 por acción cuando venda acciones nuevas y deberá ganar un 14% sobre estos \$20.70 para proporcionar a los inversionistas un rendimiento del 13.4% sobre los \$23 que realmente aportó.

El promedio **ponderado** del costo de capital de Nlied, cuando use nuevas utilidades retenidas (utilidades retenidas este año, no en el pasado) y también cuando use nuevas acciones comunes, se muestra en el cuadro 16-1. Obsérvese que el promedio ponderado del costo de cada dólar será del 10% en tanto se usen utilidades retenidas, pero que el WACC ascenderá al 10.3% tan pronto como la empresa agote sus utilidades retenidas y se vea obligada a vender nuevas acciones comunes.

¿Qué cantidad de capital nuevo podrá obtener Nlied antes de que agote sus utilidades retenidas y se vea obligada a vender nuevas acciones comunes? Es decir, ¿en qué punto ocurrirá un incremento en el programa MCC? Se puede encontrar dicho punto de la siguiente **manera**:<sup>12</sup>

- Supóngase que la compañía espera obtener utilidades totales de \$137.8 millones en 1993 y que su razón de pago de dividendos fijada como

<sup>12</sup> En este conjunto de cálculos los números han sido redondeados. En realidad, tiene muy poco sentido el expresar las estimaciones con un gran número de lugares decimales —ésta sería una "exactitud apócrifa".

meta es del 45%. Por lo tanto, planea pagar el 45% de sus utilidades como dividendos y, de tal forma, las utilidades retenidas para el año se han proyectado en  $\$137.8(1.0 - 0.45) = \$75.8$  millones.

2. Se sabe que Allied espera tener \$75.8 millones de utilidades retenidas para el año. También se sabe que si la compañía espera permanecer dentro de los límites de su estructura de capital óptima, cada dólar que obtenga deberá formarse de 45 centavos de deudas, 2 centavos de acciones preferentes y 53 centavos de capital contable común. Por consiguiente, cada 53 centavos de utilidades retenidas servirán para dar apoyo a \$1 de capital y los \$75.8 millones de utilidades retenidas no se verán agotados. Por consiguiente, el WACC no aumentará hasta que se hayan usado \$75.8 millones de utilidades retenidas, más alguna cantidad adicional de deudas y de acciones preferentes.
3. Ahora se quiere saber qué cantidad de *capital total nuevo* -deudas, acciones preferentes y utilidades retenidas—se podrá obtener antes de que se agoten los \$75.8 millones de utilidades retenidas y que Allied se vea obligada a vender nuevas acciones comunes. En efecto, se busca cierta cantidad de capital, X, la cual se conoce como punto de ruptura (BP) y que presenta el financiamiento total que podrá obtenerse antes de que Allied se vea obligada a vender nuevas acciones comunes.
4. Se sabe que el 53%, o el 0.53, de X, el capital total obtenido, estará dado por utilidades retenidas, mientras que el 47% estará constituido por deudas más acciones preferentes. También se sabe que las utilidades retenidas ascenderán a \$75.8 millones. Por lo tanto,

**punto de ruptura (BP)**  
El valor en dólares del nuevo capital que podrá obtenerse antes de que ocurra un incremento en el promedio ponderado del costo de capital.

$$\text{Utilidades retenidas} = 0.53X = \$75\,800\,000$$

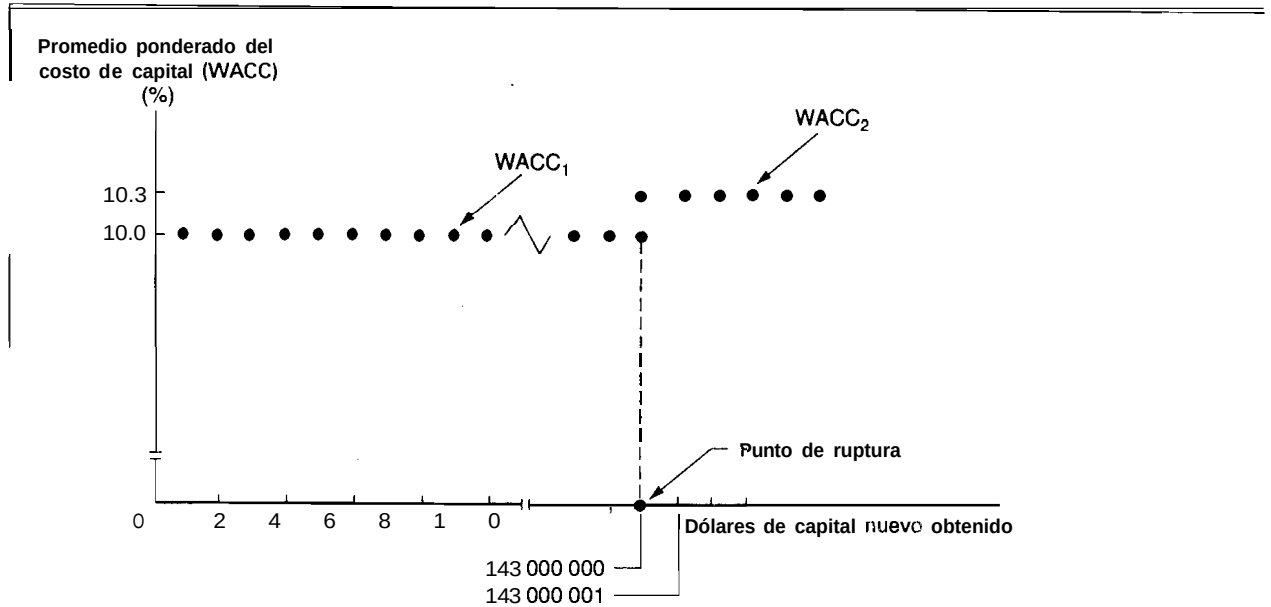
5. Despejando el valor de X, el cual corresponde al punto de ruptura de las utilidades retenidas, se obtiene  $BP_{RE} = \$143$  millones:

$$X = BP_{RE} = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Fracción del capital contable}} = \frac{\$75\,800\,000}{0.53} = \$143\,018\,868 \approx 143 \text{ millones.}$$

6. De tal forma, Allied podría obtener un total de \$143 millones, los cuales se formarían de  $0.53(\$143 \text{ millones}) = \$75.8$  millones de utilidades retenidas más  $0.02(\$143 \text{ millones}) = \$2.9$  millones de acciones preferentes y  $0.45(\$143 \text{ millones}) = \$64.3$  millones de deudas nuevas apoyadas por estas nuevas utilidades retenidas, sin alterar su estructura de capital (dólares en millones):

|                                                                                                  |                |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Deudas nuevas apoyadas por utilidades retenidas                                                  | \$64.3         | 45%         |
| Acciones preferentes apoyadas por utilidades retenidas                                           | 2.9            | 2           |
| Utilidades retenidas                                                                             | 75.8           | 53          |
| Capital total apoyado por utilidades retenidas, o punto de ruptura para las utilidades retenidas | <u>\$143.0</u> | <u>100%</u> |

Figura 16-2 Programa de costo marginal de capital para Allied Food Products usando utilidades retenidas y nuevas acciones de capital común



7. El valor de  $X$  o  $BP_{RE} = \$143$  millones, se define como el **punto de ruptura de las utilidades retenidas**, y es el monto del capital total en el cual ocurrirá una ruptura o un brinco en el programa del costo marginal de capital.

La figura 16-2 presenta en forma gráfica el programa del costo marginal de capital de Allied y el punto de ruptura correspondiente a las utilidades retenidas. Cada dólar tiene un costo promedio ponderado del 10% hasta que la compañía haya obtenido un total de \$143 millones. Estos \$143 millones se formarán de \$64.3 millones de deudas nuevas con un costo después de impuestos del 6%, \$2.9 millones de acciones preferentes con un costo del 10.3% y \$75.8 millones de utilidades retenidas con un costo del 13.4%. Sin embargo, si Allied obtiene un dólar sobre \$143 millones, cada nuevo dólar contendrá 53 centavos de capital contable los cuales se obtendrán mediante la venta de nuevas acciones comunes de capital contable a un costo del 14%; por lo tanto, el WACC ascenderá del 10% al 10.3%, tal y como se calculó en el cuadro 16-1.

Obsérvese que en realidad no se ha considerado que el MCC ascenderá exactamente en un 0.3% cuando se aumente \$1 sobre \$143 millones. Por lo tanto, la figura 16-2 debería considerarse como una aproximación más que como una representación exacta de la realidad. Se regresará a este punto posteriormente en este capítulo.

Otros puntos de ruptura en el programa de costo *marginal* de capital

Existe un brinco, o punto de ruptura, en el programa de costo marginal de capital de **Allied** cuando alcance una cantidad igual a \$143 millones de capital nuevo. ¿Podría haber otros puntos de ruptura en dicho programa? La respuesta es sí. Por ejemplo, supóngase que **Allied** pudiera obtener tan sólo \$90 millones de deudas a una tasa de interés del 10%.y que las deudas adicionales costaran un 12%. Esto **daría** como resultado un segundo punto de ruptura en el programa del costo marginal de capital, justamente en el momento en el que se agotaran \$90 millones de deudas al 10%.¿A qué cantidad de *financiamiento total* se verían agotadas las deudas al **10%**? Sabemos que este financiamiento total ascenderá a \$90 millones de deudas más una cierta cantidad de acciones preferentes y de capital contable común. Si se permite que **BP<sub>Deudas</sub>** represente el financiamientototal en este segundo punto de ruptura, entonces sabremos que el **45%**, o 0.45, de **BP<sub>Deudas</sub>** estará dado por deudas, por lo tanto,

0.45(BP<sub>Deudas</sub>) = \$90 000 000

y, despejando el valor de **BP<sub>Deudas</sub>**, **se** obtiene lo siguiente:

BP<sub>Deudas</sub> =  $\frac{\text{Monto de deuda al 10\%}}{\text{Fracción de la deuda}}$  =  $\frac{\$90\,000\,000}{0.45}$  = \$200 000 000.

Por lo tanto, habrá otro punto de ruptura en el programa de costo marginal de capital después de que **Allied** haya obtenido un total de \$200 millones, y este segundo punto de **ruptura** provendrá de un incremento en el costo de la deuda.

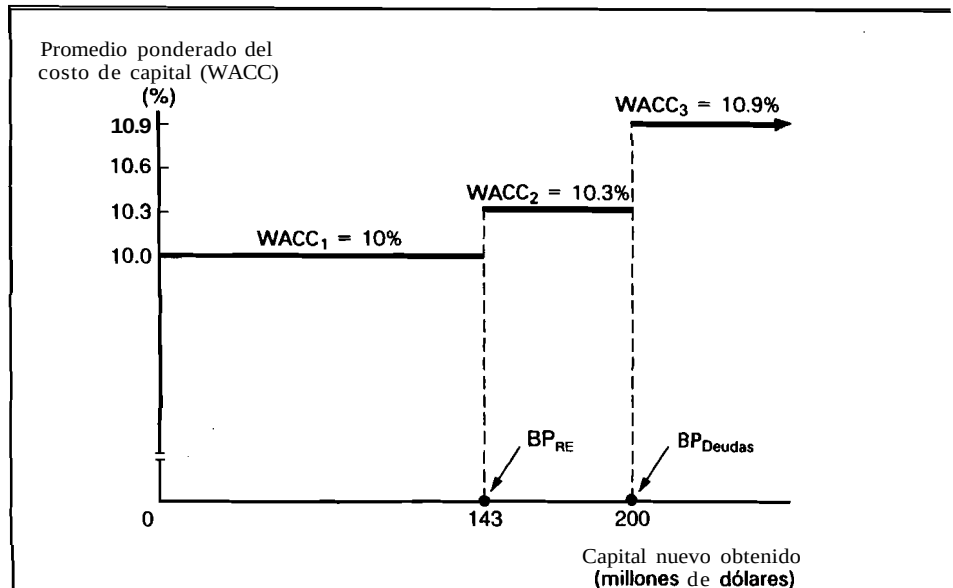
Tal como se ha visto, desde **\$0** hasta \$143 millones de capital nuevo, el WACC permanece al **10%**, mientras que justamente más allá de \$143 millones, el WACC aumentará a 10.3%. De tal forma, a un monto de \$200 millones de capital nuevo, el WACC aumenta de nuevo, al **10.9%**, como resultado del incremento en **k<sub>d</sub>** del 10% al 12%:

| WACC por arriba de \$200 millones |      |                  |                   |                                                  |
|-----------------------------------|------|------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
| Componente                        | Peso | Componente Costo |                   | Producto                                         |
| Deuda                             | 0.45 | x                | 7.2% <sup>a</sup> | = 3.24%                                          |
| Acciones preferentes              | 0.02 | x                | 10.3              | = 0.21                                           |
| Capital contable común            | 0.53 | x                | 14.0              | = 7.42                                           |
|                                   |      |                  |                   | WACC <sub>3</sub> = <u>10.87%</u> ≈ <u>10.9%</u> |

<sup>a</sup>12%(1 - T) = 12%(0.6) = 7.2%, partiendo de 10%(0.6) = 6%.

En otras palabras, el siguiente dólar más **allá** de \$200 millones se formará de 45 centavos de deudas al 12%(7.2% después de impuestos), 2 centavos de

**Figura 16-3** | Programa de costo marginal de capital para **Allied Food Products** usando utilidades retenidas, **nuevas** acciones de capital **común** y deudas de costo más alto



capital preferente al 10.3% y 53 centavos de nuevas acciones comunes a un costo del 14% (las utilidades retenidas habrán quedado agotadas desde mucho tiempo antes), y dicho dólar marginal tendrá un costo de WACC = 10.9%.

El efecto de este segundo incremento en el WACC se muestra en la figura 16-3. Ahora existirán dos puntos de ruptura, uno de ellos causado por agotar todas las utilidades retenidas y el otro por agotar todas las deudas al 10%. Con los dos puntos de ruptura, existirán tres diferentes WACC:  $WACC_1 = 10\%$  para los primeros \$143 millones de capital nuevo;  $WACC_2 = 10.3\%$  en el intervalo que se encuentra entre \$143 millones y \$200 millones;  $WACC_3 = 10.9\%$  para todo el capital nuevo más allá de \$200 millones.<sup>13</sup>

Naturalmente, podría haber más puntos de ruptura; éstos ocurrirían si la tasa de interés continuara aumentando, si el costo de las acciones preferentes

<sup>13</sup> Cuando se ha usado el término *promedio ponderado* de costo de capital, se refiere al WACC, el cual equivale al costo de \$1 obtenido parcialmente como deudas, acciones preferentes y capital contable. También se podría calcular el costo promedio de todo el capital que la empresa hubiera obtenido durante un año dado. Por ejemplo, si **WACC** obtuviera \$300 millones, los primeros \$143 millones tendrían un costo del 10 por ciento, los siguientes \$57 millones tendrían un costo del 10.3 por ciento y los últimos \$100 millones tendrían un costo del 10.9 por ciento. La totalidad de los \$300 millones tendría un costo promedio de

$$(143/300)(10\%) + (57/300)(10.3\%) + (100/300)(10.9\%) = 10.4\%$$

En general, este costo de capital en particular no debería usarse para las decisiones financieras, de ordinario no tiene relevancia en las finanzas. La única excepción a esta regla ocurre cuando la empresa está considerando un activo muy grande que deben ser aceptado en forma total o ser rechazado, y cuando el capital que se requiere para ello incluye fondos con diferentes WACC. Por ejemplo, si **WACC** estuviera considerando un proyecto de \$300 millones, dicho proyecto debería evaluarse con un costo del 10.4 por ciento.

aumentara o si el costo de las acciones comunes aumentara.<sup>14</sup> *En general, ocurrirá un punto de ruptura siempre que aumente el costo de uno de los componentes de capital, y dicho punto de ruptura podrá determinarse mediante la siguiente ecuación:*



$$\text{Punto de ruptura} = \frac{\text{Monto total de cierto capital de costo más bajo de un tipo dado}}{\text{Fracción de este tipo de capital dentro de la estructura de capital}} \quad (16-11)$$

Se ve, entonces, que pueden ocurrir numerosos puntos de ruptura. En el límite, se podría aun pensar en un programa de costo marginal de capital que tuviera un gran número de puntos de ruptura y que por tal razón aumentara en una forma casi continua más allá de algún nivel dado de financiamiento nuevo. Tal programa de costo marginal de capital se muestra en la figura 16-4.

La secuencia más sencilla que puede seguirse para calcular un programa de costo marginal de capital es la siguiente:

1. Úsese la ecuación 16-11 para determinar cada uno de los puntos en los cuales ocurrirá un punto de ruptura. Ocurrirá un punto de ruptura en cualquier momento en que aumente el costo de uno de los componentes de capital. (Sin embargo, sería posible que dos componentes de capital pudieran aumentar simultáneamente en el mismo punto.) Después de determinar los puntos de ruptura exactos, hágase una lista de ellos.
2. Determinése el costo de capital para cada componente en los intervalos que surgen entre los puntos de ruptura.
3. Calcúlense los promedios ponderados de estos costos componentes para obtener los WACC de cada intervalo, tal como se hizo en el cuadro 16-1. El WACC es constante dentro de cada intervalo, pero aumenta a cada punto de ruptura.

Obsérvese que si hay  $n$  puntos de ruptura separados, habrá  $n + 1$  WACCs diferentes. Por ejemplo, en la figura 16-3 se observan dos puntos de ruptura y tres WACC diferentes.

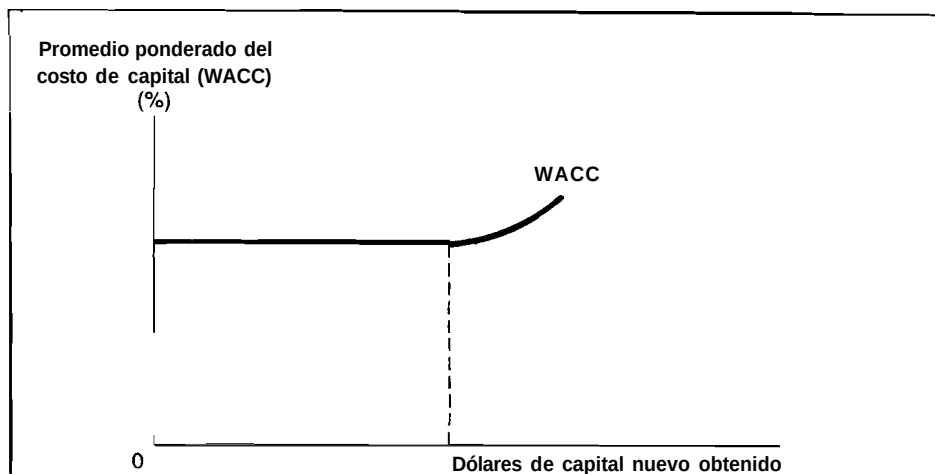
Antes de concluir esta sección, se debería hacer notar de nuevo que se produciría un programa distinto de costo marginal de capital si se usara una estructura de capital distinta. Tal como se explicará en el capítulo 17, la estructura óptima de capital produce el programa de **más** bajo costo marginal de capital.

<sup>14</sup> El primer punto de ruptura no es necesariamente aquél en el cual las utilidades retenidas se usan en forma total; es posible que las deudas de bajo costo se agoten antes de que se hayan usado totalmente las utilidades retenidas. Por ejemplo, si Allied tuviera disponibles tan sólo \$50 millones de deudas al 10 por ciento,  $BP_{\text{Deudas}}$  ocurriría en \$111.1 millones:

$$BP_{\text{Deudas}} = \frac{\$50,000,000}{0.45} = \$111.1 \text{ millones.}$$

Esto es aplicable mucho antes del punto de ruptura para las utilidades retenidas, el cual ocurre a un monto de \$143 millones.

Figura 16-4 | Programa de costo marginal de capital suavizado o continuo



### 9 Preguntas de autoevaluación

¿En qué consisten los puntos de ruptura, y por qué ocurren éstos en los programas marginales de costo de capital?

Escríbase y explíquese la ecuación que debe usarse para determinar los puntos de ruptura.

¿Cómo se calcula el programa de costo marginal de capital de una empresa?

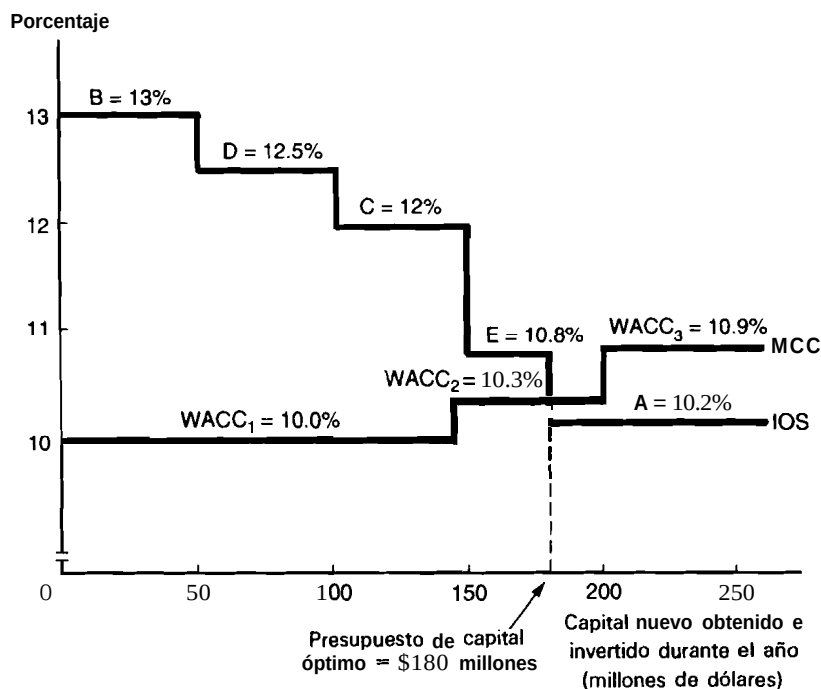
Si hay  $n$  puntos de ruptura en el programa de costo marginal de capital, ¿cuántos WACC diferentes habrá? ¿Por qué?

## FORMA DE COMBINAR EL MCC Y LOS PROGRAMAS DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN

Ahora que se ha calculado el programa de costo marginal de capital, se puede usar para desarrollar una tasa de descuento que pueda aplicarse en el proceso del presupuesto de capital; *es decir, es posible usar el programa de costo marginal de capital para encontrar el costo de capital que permitirá determinar los valores presentes netos de los proyectos (NPVs), tal como se expuso en el capítulo 14.*

Para entender la forma en que se usa el programa de costo marginal de capital en el presupuesto de capital, supóngase que Allied Food Products tiene tres ejecutivos financieros: un vicepresidente financiero (VP), un tesorero y un director de presupuesto de capital (DPC). El vicepresidente financiero solicita al tesorero que desarrolle el programa de costo marginal de la empresa,

Figura 16-5 ■ Combinación de los programas MCC e IOS para determinar el presupuesto de capital óptimo



| Proyecto | Costo<br>(en millones) | Flujos de<br>entrada anuales<br>(en millones) | Vida del<br>proyecto<br>(años) | IRR, o tasa de<br>descuento, a la<br>cual NPV = 0 |
|----------|------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| A        | \$80                   | \$15.10                                       | 8                              | 10.2%                                             |
| B        | 50                     | 11.31                                         | 7                              | 13.0%                                             |
| C        | 50                     | 13.87                                         | 5                              | 12.0%                                             |
| D        | 50                     | 9.03                                          | 10                             | 12.5%                                             |
| E        | 30                     | 12.23                                         | 3                              | 10.8%                                             |

y el tesorero elabora el programa que se mostró anteriormente en la figura 16-3. Al mismo tiempo, el vicepresidente financiero solicita al director de presupuesto de capital que prepare una lista de todos los proyectos que son potencialmente aceptables. Dicha lista muestra el costo de cada proyecto, los flujos netos de entrada de efectivo anualmente proyectados, la vida del proyecto y su IRR. Estos datos se presentan en la parte inferior de la figura 16-5. Por ejemplo, el proyecto A tiene un costo de \$80 millones, se espera que produzca flujos de entrada de \$15.10 millones por año durante 8 años y, por lo tanto, tiene una IRR del 10.2%. De manera similar, el proyecto B tiene un costo de \$50 millones, se espera que produzca flujos de entrada de \$11.31 millones por año durante 7 años, y por lo tanto tiene una IRR del 13%. (Los NPV y las MIRR



no pueden mostrarse aún porque todavía no se conoce el costo marginal de capital.) Con propósitos de simplificación, ahora se supone que todos los proyectos son independientes en lugar de mutuamente excluyentes, que son igualmente riesgosos y que todos sus riesgos son iguales a los de los activos promedio existentes en la empresa.

Posteriormente, el director de presupuesto de capital grafica los datos de la IRR que se muestran en la parte inferior de la figura 16-5 y lo presenta como el programa de **oportunidades de inversión (IOS)** que aparece en la misma gráfica. El programa de oportunidades de inversión muestra, en una forma ordenada, la cantidad de dinero que Allied podría invertir a diferentes tasas de rendimiento. La figura 16-5 también muestra el programa de costo marginal de capital de Allied tal como lo desarrolló el tesorero y como se **graficó** en la figura 16-3. Ahora considérese el proyecto B: su IRR es del 13% y puede ser financiado con un capital que tiene un costo de sólo 10%; consecuentemente, debería aceptarse. Recuérdese del capítulo 14 que si la IRR de un proyecto excede a su costo de capital, su NPV también será positivo; por consiguiente, el proyecto B también debe ser aceptable según el criterio del NPV. Los proyectos D, C y E pueden ser analizados de una manera similar; todos **ellos** son aceptables porque  $IRR > MCC$  y por lo tanto  $NPV > 0$ . Por otra parte, el proyecto A debería ser rechazado porque su  $IRR < MCC$  y por lo tanto su  $NPV < 0$ .

Obsérvese que si el costo de capital hubiera empezado en un punto superior al 13%, ninguno de los proyectos disponibles hubiera tenido NPV positivos; por consiguiente, ninguno de ellos sería aceptable. En ese caso, Allied simplemente no llevaría a cabo su ampliación. Sin embargo, en la situación real donde el MCC empieza al 10% y posteriormente aumenta, Allied aceptaría aquellos cuatro proyectos (B, D, C y E) que han mostrado tasas de rendimiento superiores al costo de capital usado para financiarlos, y terminaría con un presupuesto de capital de \$180 millones.

Algunas veces la gente se hace la siguiente pregunta: "Si tomamos el proyecto A primero, sería aceptable porque su rendimiento del 10.2% excedería el costo de dinero del 10% que se usaría para financiarlo. **¿Por** qué no podríamos hacer esto?" La respuesta es que, en efecto, se está tratando de **maximizar el exceso de rendimientos sobre los costos**, o el área que se encuentra por arriba del WACC pero por debajo del IOS. Esto se lleva a cabo graficando (y aceptando) primeramente los proyectos más rentables.

Otra pregunta que se presenta algunas veces es la siguiente: "**¿Qué** sucedería si el MCC cruzara uno de los proyectos? Por ejemplo, supóngase que el segundo punto de ruptura del programa de costo marginal de capital hubiese ocurrido en \$170 millones en lugar de \$200 millones, ocasionando con ello que el programa MCC cruzara el proyecto E. **¿Deberíamos** aceptar entonces el proyecto E?" Si el proyecto E pudiera ser aceptado en forma parcial, se tomaría tan sólo una parte de él. De otra forma, la respuesta quedaría determinada por 1) la obtención del costo promedio de los fondos necesarios para financiar el proyecto E (una parte del dinero costaría un 10.3% y otra parte costaría un 10.9%) y 2) la comparación del costo promedio de este dinero con el **rendi-**

### programa de oportunidades de inversión (IOS)

Una gráfica que presenta las oportunidades de inversión de la empresa y que se ordena en función de las tasas de rendimiento de los proyectos.

miento del 10.8% sobre el proyecto. Se debería aceptar el proyecto E si su rendimiento fuera superior al costo promedio de los \$30 millones necesarios para financiarlo.

El análisis precedente, tal como se resume en la figura 16-5, revela un punto muy importante: ***En la práctica, el costo de capital que se usa en el proceso del presupuesto de capital, como se expuso en los capítulos 14 y 15, se determina en aquel punto en que se intersectan los programas IOS y MCC. Si se usa el costo de capital que aparece en la intersección ( $WACC_2 = 10.3\%$  en la figura 16-5), entonces la empresa tomará decisiones correctas de aceptación o de rechazo, y su nivel de financiamiento y de inversión será óptimo. Si se usa cualquier otra tasa, el presupuesto de capital no será Óptimo.***

Si Allied tuviera un número menor de buenas oportunidades de inversión, su programa IOS cambiaría hacia la izquierda, ocasionando que la intersección ocurriera a un nivel más bajo sobre la curva MCC. De manera opuesta, si la empresa tuviera más y mejores oportunidades de inversión, el IOS cambiaría a la derecha y la intersección ocurriría a un WACC más alto. En cualquier caso, el WACC aplicable a la intersección podna cambiar. ***De tal forma, se observa que el costo de capital que se usa en el presupuesto de capital se ve injluenciado tanto por la forma de la cuwa MCC como por el conjunto de proyectos disponibles.***

Como es evidente, en este capítulo se ha hecho a un lado el riesgo diferencial de los proyectos; con propósitos de simplificación, se ha supuesto que todos los proyectos son igualmente riesgosos. Tal como se aprendió en el capítulo 15, el costo de capital que se use para evaluar proyectos más riesgosos deberá ajustarse en forma ascendente, mientras que se deberá usar una tasa de nivel más bajo en el caso de aquellos proyectos que tengan un riesgo inferior al promedio. El WACC correspondiente a la intersección, tal como se **determi**no en la figura 16-5, deberá usarse para encontrar los NPV de aquellos proyectos nuevos que sean aproximadamente tan riesgosos como los activos existentes de la empresa, pero este costo corporativo de capital deberá ajustarse hacia arriba o hacia abajo para encontrar los NPV de los proyectos que tengan un riesgo más alto o más bajo que el de los proyectos de nivel promedio. Este punto se expuso en el capítulo 15, en conexión con el ejemplo del control computarizado de aparatos eléctricos de la Brandt-Quigley **Corpo**ration.

## 🔗 Preguntas de autoevaluación

Establézcase la diferencia entre el programa MCC y el programa IOS.

¿Cómo se obtiene el costo corporativo de capital que se usa para evaluar los proyectos de riesgo promedio y determinar sus NPV?

Como regla general, ¿debería usarse el costo de capital de una empresa, tal como se determinó en este capítulo, para evaluar todos los proyectos de presupuesto de capital? Explicar la respuesta.

## ALGUNAS ÁREAS PROBLEMÁTICAS DEL COSTO DE CAPITAL

---

Ciertos aspectos difíciles que se relacionan con el costo de capital no fueron mencionados en este capítulo o tan sólo fueron esbozados. Dichos tópicos se cubren en los cursos avanzados de finanzas, pero merecen alguna mención ahora para alertar al lector respecto a ciertos peligros potenciales así como para proporcionarle una visión anticipada de algunos de los aspectos que se tratan en los cursos superiores.

1. **Fondos generados por la depreciación.** La fuente de capital individual más grande de muchas empresas es la depreciación; sin embargo, no se ha hablado del costo de los fondos provenientes de esta fuente. De la manera más breve, se puede **afirmar** que los flujos de efectivo provenientes de la depreciación pueden ser reinvertidos o remitidos a los inversionistas (los accionistas y los acreedores). El costo de los fondos generados por la depreciación es aproximadamente igual al promedio ponderado del costo de capital en el intervalo en el cual el capital proviene de las utilidades retenidas y de deudas de bajo costo. Véase *Intermediate Financial Management* de Eugene F. Brigham y Louis C. Gapenski, 4ta. ed., capítulo 6, donde se presenta una exposición detallada.
2. **Empresas poseídas en forma privada.** La exposición acerca del costo del capital contable estuvo relacionada con corporaciones que eran poseídas en forma pública, y se ha concentrado en la tasa de rendimiento requerida por los accionistas públicos. Sin embargo, existen ciertas dudas acerca de la forma en que **se** debería medir el costo del capital contable de una empresa cuyas acciones no se negocian en la bolsa. Los aspectos referentes a los impuestos también son especialmente importantes en estos casos. Como regla general, los mismos principios acerca de la estimación del costo de capital se aplican tanto a las empresas poseídas en forma privada como a las que se poseen en forma pública, pero los problemas referentes a la obtención de datos de insumo son un tanto diferentes en los dos casos.
3. **Negocios de tamaño pequeño.** Las empresas de tamaño pequeño generalmente son poseídas en forma privada, lo cual hace difícil estimar el costo de su capital contable, y algunas de ellas también obtienen deudas a partir de las fuentes del gobierno, tales como la Small Business Administration (Administración para la pequeña empresa). La sección referente a los negocios pequeños que **se** presenta en este capítulo expone este aspecto.
4. **Problemas de medición.** Son verdaderamente innumerables las dificultades prácticas que se presentan cuando se trata de estimar en la realidad el costo del capital contable. Es muy difícil obtener buenos datos de insumo para el CAPM, principalmente en lo que se refiere al valor de  $g$

dentro de la fórmula  $k_s = D_1/P_0 + g$ , y en lo que se refiere a la prima de riesgo de la fórmula  $k_s = \text{Rendimiento de bonos} + \text{Prima de riesgo}$ . Como resultado de esto, nunca se podrá estar seguro de qué tan exacta será la estimación del costo de capital.

5. **Costos de capital para proyectos de diferentes grados de riesgo.** Tal como se vio en el capítulo 15, es muy difícil asignar tasas de descuento adecuadamente ajustadas por el riesgo a los proyectos de presupuesto de capital de diferentes grados de riesgo.
6. **Pesos de la estructura de capital.** En este capítulo simplemente se ha tomado como dada la estructura óptima de capital y se ha usado para obtener los pesos que se utilizan para calcular el WACC. Tal como se verá en el capítulo 17, el establecimiento de la estructura óptima de capital es una tarea fundamental en sí misma.
7. **Consideraciones dinámicas.** El presupuesto de capital y las estimaciones del costo de capital son una parte esencial del *proceso de planeación*, tratan con datos ex ante, o datos estimados, en lugar de tratar con datos ex post, o de naturaleza histórica. Por lo tanto, podría haber una equivocación con relación a la ubicación del IOS y del MCC. Por ejemplo, se podría subestimar el MCC y aceptar en consecuencia proyectos que, con una percepción tardía de **20-20**, deberían haber sido rechazados. En un mundo dinámico y cambiante esto es un problema real. Por ejemplo, las tasas de interés y el costo del dinero podrían ser bajos en el momento en que se elaboraran los planes y en el momento en que se **fir**maran los contratos para la construcción de las plantas, pero seis u ocho meses después, cuando realmente se obtenga el dinero, los costos del capital podrían haber aumentado sustancialmente. De tal forma, un proyecto que anteriormente se hubiera visto bien, podría resultar ser un mal proyecto debido a que se pronosticó en forma inadecuada el programa MCC.

Aunque esta lista de proyectos puede parecer formidable, el estado del arte de estimar el costo de capital realmente no se **encuentra** en malas condiciones. Los procedimientos que se esbozaron en este capítulo pueden usarse para obtener estimaciones del costo de capital que son suficientemente exactas para propósitos de índole práctica, y los problemas que se han expuesto aquí indican meramente el deseo de que se hagan mayores refinamientos. Dichos refinamientos son importantes, pero los problemas que se han identificado no invalidan la utilidad de los procedimientos que se esbozaron en el capítulo.

## 🔍 **Pregunta de autoevaluación**

**Identifiquense** algunas de las áreas problemáticas en el análisis del costo de capital. **Invalidan** estos problemas los procedimientos de costo de capital que se expusieron en este capítulo? Explicar la respuesta.

EL CASO DE UNA  
PEQUEÑA EMPRESA

## El costo del capital contable de las pequeñas empresas

Las tres técnicas de estimación del costo de capital contable que se expusieron en este capítulo (DCF, Rendimiento de bonos más prima de riesgo y CAPM) tienen serias limitaciones cuando se aplican a empresas de tamaño pequeño. Considérese primero el modelo de crecimiento constante,  $k_s = D_1/P_0 + g$ . Imagínese una empresa de tamaño pequeño y de rápido crecimiento, tal como la Bio-Technology General (BTG), la cual no paga ahora dividendos ni tampoco los pagará en el futuro previsible. En el caso de empresas como ésta, el modelo de crecimiento constante simplemente no es aplicable. De hecho, es difícil imaginar cualquier modelo de dividendos que pudiera ser de utilidad práctica para tal empresa debido a la dificultad que representaría la estimación de los dividendos y de las tasas de crecimiento.

El segundo método, el cual implica añadir una prima de riesgo de 3 a 5% al costo de la deuda de la empresa, podría usarse en el caso de algunos negocios de tamaño pequeño, pero se presentarán ciertos problemas si la empresa no tiene una emisión de bonos en circulación. BTG, por ejemplo, no dispone de dicha emisión, por lo tanto se tendrían ciertos problemas para usar el enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo para esta empresa.

El tercer enfoque, el CAPM, frecuentemente no es utilizable, porque si las acciones de la empresa no son públicamente negociables, entonces no se puede calcular la beta de la empresa. En el caso de una empresa poseída en forma privada, se podría usar la técnica del CAPM de "juego puro", la cual implica encontrar una empresa dentro de la misma línea de negocios que tenga acciones mantenidas públicamente, estimar la beta de dicha empresa y posteriormente usarla como una aproximación para la beta del pequeño negocio en cuestión.

Para ilustrar el enfoque de juego puro, considérese nuevamente el caso de BTG. La empresa no se negocia en forma pública, por lo tanto no se puede estimar el valor de su beta. Sin embargo, se dispone de datos sobre empresas más establecidas, tales como la Genentech y la Genetic Industries, por lo que se podrían usar sus betas como valores representativos para la industria de la ingeniería biológica y genética. Desde luego, las betas de estas empresas tendrían que ser modificadas en forma subjetiva para

que reflejaran sus tamaños más grandes y sus posiciones más establecidas, así como para que tomen en cuenta las diferencias en la naturaleza de sus productos y de sus estructuras de capital en comparación con las de BTG. Sin embargo, en tanto que haya compañías públicas en líneas de negocios similares y que estén disponibles para propósitos comparativos, las estimaciones de sus betas se podrán usar para ayudar a estimar el costo de capital de una empresa cuyo capital contable no se negocie públicamente. Obsérvese también que, como se indicó en el capítulo 3, se tendría que añadir una "prima de liquidez" a efecto de reflejar la falta de liquidez de las acciones de una empresa pequeña de carácter no público.

**Costos de flotación de emisiones pequeñas.**

Cuando se obtiene capital contable externo, los costos de flotación aumentan el costo del capital contable más allá del que correspondería a los fondos internos. Estos costos externos de flotación son especialmente significativos en el caso de las empresas de tamaño pequeño y pueden afectar en forma sustancial a aquellas decisiones de presupuesto de capital que impliquen la adquisición de fondos externos de capital contable. Para ilustrar este punto, considérese el caso de una empresa que se espera que pague dividendos constantes para siempre, y que por tal razón su tasa de crecimiento sea igual a cero. En este caso, si  $F$  es el costo porcentual de flotación, entonces el costo del capital contable será  $k_c = D_1/[P_0(1 - F)]$ . Entre más alto sea el costo de flotación, más alto será el costo del capital contable externo.

¿Qué tan grande es el valor de  $F$ ? De acuerdo con los datos más recientes de la Securities and Exchange Commission, el costo promedio de flotación de las ofertas grandes de acciones comunes (más de \$50 millones) es tan sólo del 4%. En el caso de una empresa que se espere que proporcione un rendimiento por dividendos del 15% (es decir,  $D_1/P_0 = 15\%$ ), el costo del capital contable será de  $15\%/(1 - 0.04)$ , o de 15.6%. Sin embargo, los datos de la SEC acerca de las ofertas pequeñas de acciones (menos de \$1 millón) muestran que los costos de flotación para tales emisiones hacen un promedio de aproximadamente el 21%. Por lo tanto, en el ejemplo

interior, el costo del capital contable sería del  $19\% / (1 - 0.21)$ , o de aproximadamente un 19%. Cuando se compara esta cifra con el 15.6% aplicable a las empresas grandes, se hace evidente que una empresa de tamaño pequeño tendría que ganar una cantidad considerablemente mayor sobre el mismo proyecto que una empresa de tamaño grande. Por consiguiente, las empresas de tamaño pequeño se encuentran sustancialmente en desventaja debido a los efectos de los costos de flotación.

**El efecto de la pequeña empresa.** Cierta número de investigadores ha observado que las carteras de acciones de empresas de tamaño pequeño han ganado rendimientos promedio consistentemente más altos que los de las acciones de empresas grandes; esto se conoce como "efecto de la pequeña empresa". Desde un punto de vista superficial, parecería ventajoso que una empresa de tamaño pequeño proporcionara rendimientos promedio en el mercado de acciones que fueran más altos que los de las empresas grandes. En la realidad, esto representa una mala noticia para la empresa de tamaño pequeño, el efecto de la empresa pequeña significa simplemente que el mercado de capitales exige rendimientos más altos sobre las acciones de las empresas pequeñas que los que exigiría sobre las acciones similares de empresas grandes. Por lo tanto, el costo básico del capital contable es más alto en el caso de las empresas de tamaño pequeño. Esto contribuye al proble-

ma referente al alto costo de flotación que se mencionó anteriormente.

Podría argumentarse que las acciones de las empresas de tamaño pequeño son más riesgosas que las de empresas grandes y que esto explica las diferencias en rendimientos. También es cierto que la investigación académica generalmente ha encontrado que las betas son más altas en el caso de las empresas pequeñas que en el caso de las grandes. Sin embargo, los más grandes rendimientos de las empresas de tamaño pequeño siguen siendo más grandes aun después de ajustar los efectos de sus riesgos más altos, tal como se refleja en sus coeficientes de beta.

El efecto de la pequeña empresa es una anomalía en el sentido de que no es consistente con la teoría del CAPM. Sin embargo, los rendimientos más altos reflejan un costo de capital también más alto, por lo tanto se debe concluir que las empresas de tamaño pequeño ciertamente tienen costos de capital más altos de los que tendrían otras empresas grandes similares. El administrador de una empresa de tamaño pequeño debería tomar en cuenta este factor al estimar el costo del capital contable de su empresa. En términos generales, el costo del capital contable parece ser aproximadamente cuatro puntos porcentuales más alto en el caso de las empresas pequeñas (aquellas que tienen valores de mercado menores a \$20 millones) que en el caso de las empresas grandes inscritas en la Bolsa de Valores de Nueva York que tienen características de riesgo similares.

## RESUMEN

Este capítulo expuso la forma en que se desarrolló el programa de costo marginal de capital para usarse en el proceso del presupuesto de capital. Los principales conceptos que se cubrieron se enumeran a continuación.

- I El costo de capital que se debe usar en las decisiones de presupuesto de capital es el **promedio ponderado** de los diversos tipos de capital que use la empresa, típicamente deudas, acciones preferentes y capital contable común.
- I El **costo componente de las deudas** es el **costo después de impuestos** de las deudas nuevas. Se encuentra multiplicando el costo de las deudas nuevas por  $(1 - T)$ , donde  $T$  es la tasa **fiscal** marginal de la empresa:  $k_d(1 - T)$ .

- I El **costo componente de las acciones preferentes** se calcula como el dividendo preferente dividido entre el precio neto de la emisión. El precio neto de la emisión es igual al precio que recibe la empresa después de deducir los costos de flotación:  $k_p = D_p/P_n$ .
- I El **costo del capital contable común** es el costo de las utilidades retenidas en tanto que la empresa las tenga, pero el costo del capital contable se convierte en el costo de las nuevas acciones comunes una vez que la empresa haya agotado sus utilidades retenidas.
- I El **costo de las utilidades retenidas** es la tasa de rendimiento que requieren los accionistas sobre las acciones comunes de la empresa y puede estimarse usando uno de los tres métodos siguientes: 1) el **enfoque del CAPM**, 2) el **enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo** y 3) el **enfoque del rendimiento en dividendos más la tasa de crecimiento**, o **DCF**.
- I Para usar el **enfoque del CAPM**, 1) se estima la beta de la empresa, 2) se multiplica esta beta por la prima de riesgo de mercado para determinar la prima de riesgo de la empresa y 3) se añade la prima de riesgo de la empresa a la tasa libre de riesgo para obtener el costo de las utilidades retenidas de la empresa:  $k_s = k_{RF} + (k_M - k_{RF})b_1$ .
- I El **enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo** requiere que se añada una prima de riesgo que va de 3 a 5 puntos porcentuales a la tasa de interés de la empresa sobre deudas a largo plazo;  $k_s = \text{Rendimiento de bonos} + RP$ .
- I Para usar el **enfoque del rendimiento de dividendos más tasa de crecimiento**, el cual se conoce también como **enfoque DCF**, se añade la tasa esperada de crecimiento de la empresa a su rendimiento esperado por dividendos:  $k_s = D_1/P_0 + g$ .
- I El **costo del nuevo capital contable común es más alto** que el costo de las utilidades retenidas porque la empresa deberá **incurrir en gastos de flotación** para vender las acciones nuevas. Para encontrar el costo del nuevo capital contable común, el precio de las acciones se reduce **primeramente** en una cantidad igual a los gastos de flotación, posteriormente se calcula el rendimiento por dividendos tomando como base el precio que realmente recibirá la empresa, y **finalmente** se añade la tasa de crecimiento esperada a este **rendimiento ajustado por dividendos**:  $k_e = D_1/[P_0(1 - F)] + g$ .
- I Cada empresa tiene una **estructura óptima de capital**, la cual se define como **aquella** mezcla de deudas, acciones preferentes y capital contable común que minimizará el promedio ponderado de su costo de capital (WACC):

$$WACC = w_d k_d (1 - T) + w_p k_p + w_e (k_s \text{ or } k_e)$$

- El **costo marginal de capital (MCC)** se define como el costo aplicable al **último** dólar de capital nuevo que recibe la empresa. El MCC aumenta a medida que la empresa obtiene una mayor cantidad de capital durante un periodo dado. La gráfica del MCC que se construye contra los dólares obtenidos se conoce como **programa de costo marginal de capital**.
- En el programa de costo marginal de capital ocurrirá un **punto de ruptura** cada vez que aumente el costo de uno de los componentes de capital.
- El **programa de oportunidades de inversión (IOS)** es una gráfica que presenta las oportunidades de inversión de la empresa y se ordena en función de sus tasas de rendimiento.
- El programa del costo **marginal** de capital se combina con el programa de oportunidades de inversión y la intersección entre ellos define el **costo corporativo de capital**, el cual se usa para evaluar los proyectos de presupuesto de capital de riesgo promedio.
- Las tres técnicas de estimación del costo de capital contable que se expusieron en este capítulo tienen **serias limitaciones cuando se aplican a las empresas de tamaño pequeño**, por tal razón incrementan la necesidad de que el administrador de la empresa pequeña utilice su buen juicio.
- Las ofertas de acciones de menos de **\$1 millón** tienen un costo promedio de flotación del **21%**, mientras que el promedio del costo de flotación sobre las ofertas grandes de acciones comunes es de aproximadamente 4%. Como resultado de ello, una empresa de tamaño pequeño tendría que ganar una cantidad considerablemente mayor sobre el mismo proyecto que una empresa de tamaño grande. Además, el mercado de capitales exige rendimientos más altos sobre las acciones de las empresas de tamaño pequeño del que exigiría sobre acciones similares de empresas de tamaño grande; esto se conoce como **efecto de pequeña empresa**.

Los conceptos que se desarrollaron en este capítulo se amplían en el capítulo 17, donde se considera el efecto de la estructura de capital sobre el costo de capital.

### **Preguntas**

- 1 6 1 ¿En qué sentido representa el programa de costo marginal de capital una serie de costos promedio?
- 1 6 2 ¿Cómo afectaría cada uno de los siguientes aspectos al costo de las deudas de una empresa,  $k_d(1 - T)$ ; al costo de su capital contable,  $k_s$ , y al promedio ponderado de su costo de capital, WACC? Indíquese mediante un signo de más (+), un signo de menos (−) o un cero (0) si cada factor aumentaría, disminuiría o si



tendría un efecto **indeterminado** sobre el concepto en cuestión. **Supóngase** que todo lo demás permanece constante. Hay que estar preparado para **justificar** la respuesta, y se deberá reconocer que varias de las **partes** probablemente no tengan sólo una respuesta **correcta**; estas preguntas han sido diseñadas para estimular la reflexión y las discusiones.

|    |                                                                                                                                                                                                                | Efecto sobre |       |       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|
|    |                                                                                                                                                                                                                | $k_d(1 - T)$ | $k_s$ | WACC  |
| a. | Se disminuye la <b>tasa</b> fiscal corporativa.                                                                                                                                                                | _____        | _____ | _____ |
| b. | La Reserva Federal de los Estados Unidos reduce el crédito.                                                                                                                                                    | _____        | _____ | _____ |
| c. | La empresa usa más deudas; es decir, incrementa su razón <b>deudas/activos</b> .                                                                                                                               | _____        | _____ | _____ |
| d. | Se incrementa la razón de pago de dividendos.                                                                                                                                                                  | _____        | _____ | _____ |
| e. | La empresa duplica la cantidad de capital que obtiene durante el año.                                                                                                                                          | _____        | _____ | _____ |
| f. | La empresa se expande hacia un área nueva y más <b>riesgosa</b> .                                                                                                                                              | _____        | _____ | _____ |
| g. | La empresa se fusiona con <b>otro</b> negocio cuyas ganancias son <b>contracíclicas</b> tanto respecto de la primera empresa como respecto del mercado de acciones.                                            | _____        | _____ | _____ |
| h. | El mercado de acciones disminuye en forma drástica y las acciones de la empresa disminuyen junto con las demás.                                                                                                | _____        | _____ | _____ |
| i. | Los inversionistas adquieren una mayor aversión hacia el riesgo.                                                                                                                                               | _____        | _____ | _____ |
| j. | La empresa es una <b>compañía</b> de servicios públicos de electricidad y tiene una inversión muy fuerte en plantas nucleares. Varios estados proponen una prohibición sobre la generación de energía nuclear. | _____        | _____ | _____ |

**16-3** Supóngase que una empresa **estima** sus programas MCC e IOS para el año siguiente y encuentra que se intersectan en el punto **10%,\$10 millones**. ¿Qué costo de capital debería usarse para evaluar los proyectos de riesgo promedio, los proyectos de alto riesgo y los proyectos de bajo riesgo?

### **Problemas de autoevaluación (Las soluciones aparecen en el Apéndice B)**

**PA-1**  
**Términos clave**

Defínase cada uno de los siguientes términos:

- a. Costo de deudas después de impuestos,  $k_d(1 - T)$ ; costo componente de capital

- b. Costo de las **acciones** preferentes,  $k_p$
- c. Costo de las utilidades retenidas,  $k_s$
- d.** Costo del nuevo capital contable común,  $k_c$
- e. Costo de flotación, F
- f. Estructura de capital óptima (o fijada como meta); componentes de la estructura **de** capital
- g. Promedio ponderado del costo de capital, WACC
- h. Costo **marginal** de capital, MCC
- i. Programa de costo marginal de capital; punto de ruptura, BP
- j. Programa de oportunidades de inversión, IOS

**PA-2**  
**Presupuesto de capital**  
**óptimo**

Lancaster **Engineering** Inc. (LEI) tiene la siguiente estructura de capital, la cual ha considerado como óptima:

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Deudas                 | 25%         |
| Capital preferente     | 15          |
| Capital contable común | <u>60</u>   |
|                        | <u>100%</u> |

El ingreso neto esperado de **LEI** para este año es de \$34 285.72, **sil** razón **establecido** de pago de dividendos es del 30%, su tasa fiscal **federal** más estatal es del 40% y los inversionistas esperan que las utilidades y los dividendos crezcan a una tasa constante del 9% en el futuro. **LEI** pagó un dividendo de \$3.60 por acción el año pasado y sus acciones se venden actualmente a un precio de \$60 por acción.

**LEI** puede obtener capital nuevo de las siguientes maneras:

- Acciones comunes:** Las nuevas acciones comunes tierien un costo de flotación del 10% hasta \$12 000 de acciones nuevas y de un 20% para todas las acciones **comu-**nes en exceso de \$12 000.
- Acciones preferentes.** **Se** pueden vender nuevas acciones **preferentes al** público in-  
versionista con un dividendo del \$11 y a un precio de \$100 por acción. Sin embar-  
go, se incurrirá en un costo de flotación de \$5 por acción **hasta** por un monto de  
\$7500 de acciones preferentes y dichos costos **de** flotación aumentarán a \$10 por  
acción, o al 10%, sobre todas las acciones preferentes en exceso de \$7500.
- Deudas:** Se podrá vender hasta un monto de \$5000 de deudas a una tasa de inte-  
rés del 12%; las deudas que se encueritren dentro del rango de \$5001 a \$10 000  
deberán **llevar** una tasa de interés del 14% y todas las deudas en exceso de  
\$10 000 tendrán una tasa de interés del 16%.

**LEI** tiene las siguientes oportunidades de inversión independientes:

| Proyecto | Costo<br>cuando $t = 0$ | Flujo neto anual<br>de efectivo | Vida del<br>proyecto | IRR   |
|----------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|-------|
| A        | \$10 000                | \$2191.20                       | 7 años               | 12.0% |
| B        | 10 000                  | 3154.42                         | 5                    | 17.4  |
| C        | 10 000                  | 2170.18                         | 8                    | 14.2  |
| D        | 20 000                  | 3789.48                         | 10                   | 13.7  |
| E        | 20 000                  | 5427.84                         | 6                    |       |

- Encuéntrense los puntos de ruptura en el programa MCC.
- Determinese el costo de cada componente de la estructura de capital.
- Calcúlese el promedio ponderado del costo de capital en el intervalo que se encuentra entre cada punto de ruptura en el programa MCC.
- Calcúlese la IRR para el proyecto E.
- Constrúyase una gráfica que muestre los programas MCC e IOS.
- ¿Qué proyectos debería aceptar LEI?

### Problemas

#### 16-1 Costo & las utilidades retenidas

ok

Se espera que las utilidades, los dividendos y el precio de las acciones de Talukdar Technologies Inc. crezcan al 7% por año en el futuro. Las acciones comunes de Talukdar se venden a \$23 por acción, su último dividendo fue de \$2.00 y la compañía pagará un dividendo de \$2.14 al final del año en curso.

- Usando el enfoque del flujo de efectivo descontado, ¿cuál será el costo de las utilidades retenidas?
- Si la beta de la empresa es de 1.6, su tasa libre de riesgo es del 9% y el rendimiento promedio sobre el mercado es del 13%, ¿cuál será el costo del capital contable de la empresa usando el enfoque del CAPM?
- Si los bonos de la empresa ganan un rendimiento del 12%, ¿cuál será el valor de  $k_s$  si se usa el enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo? (Una pista: úsese el punto medio del rango de la prima de riesgo que se expuso en el texto.)
- Basándose en los resultados de las partes a hasta la c, ¿cuál sería su estimación acerca del costo de las utilidades retenidas de Talukdar?

#### 16-2 Costo de las utilidades retenidas

?

Las utilidades por acción de la Shrieves Company fueron de \$6.50 en 1992 y de \$4.42 en 1987. La compañía paga el 40% de sus utilidades como dividendos y sus acciones se venden en \$36.

- Calcúlese la tasa histórica de crecimiento en las utilidades. (Una pista: éste es un periodo de crecimiento de 5 años.)
- Calcúlese el siguiente dividendo esperado por acción,  $D_1$ . [ $D_0 = 0.4(\$6.50) = \$2.60$ ]. Supóngase que la tasa histórica de crecimiento continuará en el futuro.
- ¿Cuál será el costo de las utilidades retenidas,  $k_u$ , de la Shrieves Company?

#### 16-3 Cálculos del punto de ruptura

La Simmons Company espera utilidades de \$30 millones para el año siguiente. Su razón de pago de dividendos es del 40% y su razón de deudas/activos es del 60%. Simmons no usa acciones preferentes.

- ¿Qué monto de utilidades retenidas esperará Simmons para el año siguiente?
- ¿A qué cantidad de financiamiento sobrevendrá un punto de ruptura en el programa de costo marginal de capital?
- Si Simmons puede solicitar en préstamo \$12 millones a una tasa de interés del 11%, otros \$12 millones a una tasa de interés del 12% y cualquier deuda adicional a una tasa del 13%, ¿en qué puntos causarán los costos crecientes de las deudas puntos de ruptura en el programa de costo marginal de capital?

#### 16-4 Cálculo & g y & las utilidades por acción

Las acciones de la Rowell Products se venden actualmente en \$60 por acción. Se espera que la empresa gane \$5.40 por acción este año y pague un dividendo & fin de año de \$3.60.

- Si los inversionistas requieren de un rendimiento del 9%, ¿qué tasa de crecimiento deberá esperarse para Roweii?
- Si Roweii reinvierte las utilidades retenidas en proyectos cuyo rendimiento promedio sea igual a la tasa esperada de rendimiento de las acciones, ¿cuáles serán las utilidades por acción para el año siguiente? [Una pista:  $g = b(\text{ROE})$ , donde  $b$  = fracción de las utilidades retenidas.]

**16-5**  
**Promedio ponderado del**  
**costo de capital**

El 1 de enero de 1993, los activos totales de la Dexter Company eran de \$270 millones. La estructura de capital actual de la empresa, la cual se presenta a continuación, se considera óptima. Supóngase que no hay deudas a corto plazo.

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Deuda a largo plazo              | \$135000000        |
| Capital contable común           | <u>135 000 000</u> |
| Total pasivos y capital contable | <u>\$270000000</u> |

Los nuevos bonos tendrán una tasa de cupón del 10% y se venderán a la par. Las acciones comunes, las cuales se venden actualmente a un precio de \$60 por acción, pueden venderse de tal forma que la compañía obtenga una cifra neta de \$54 por acción. Se estima que la tasa requerida de rendimiento de los accionistas del 12% que **consistirá** de un rendimiento por dividendos del 4% y de una tasa esperada de crecimiento del 8%. (El siguiente dividendo esperado es de \$2.40, por lo tanto  $\$2.40/\$60 = 4\%$ .) Se estima que las utilidades retenidas serán de \$13.5 millones. La tasa fiscal federal más estatal es del 40%. Suponiendo que toda expansión de los activos (gastos brutos para los activos fijos **más** capital de trabajo relacionado) se incluye dentro del presupuesto de capital, el monto en dólares del presupuesto de capital, ignorando la depreciación, será de \$135 millones.

- Para mantener la actual estructura de capital, ¿qué parte del presupuesto de capital debería financiar Dexter mediante capital contable?
- ¿Qué parte de los nuevos fondos de capital contable que se necesiten serán generados internamente? ¿Y qué parte de ellos será generada externamente?
- Calcúlese el costo de cada uno de los componentes de capital contable.
- ¿A qué nivel de gastos de capital sobrevendrá un punto de ruptura en el programa de costo marginal de capital de Dexter?
- Calcúlese el WACC 1) por debajo y 2) por arriba del punto de ruptura en el programa de costo marginal de capital.
- Grafíquese** el programa de costo marginal de capital. Además, dibújese un programa de oportunidades de inversión que sea consistente con el programa de costo marginal de capital y con el presupuesto de capital proyectado. (Cualquier programa de oportunidades de inversión que sea consistente bastará.)

**16-6**  
**Promedio ponderado del**  
**costo de capital**

El siguiente tabulador proporciona las cifras de utilidades por acción para la **Brueggeman Company** durante los 10 años precedentes. Las acciones comunes de la **empresa**, formadas por 7.8 millones de acciones en circulación, se venden actualmente (1/1/93) en \$65 por acción y el dividendo esperado al final del año en curso (1993) es igual al 55% de las utilidades por acción de 1992. Toda vez que los inversionistas esperan que las tendencias históricas continúen en el futuro, **g** podría basarse en la tasa de crecimiento de las utilidades. (**Obsérvese** que en la serie de datos se **reflejan** 9 años de crecimiento.)

| Año  | EPS    | Año  | EPS    |
|------|--------|------|--------|
| 1983 | \$3.90 | 1988 | \$5.73 |
| 1984 | 4.21   | 1989 | 6.19   |
| 1985 | 4.55   | 1990 | 6.68   |
| 1986 | 4.91   | 1991 | 7.22   |
| 1987 | 5.31   | 1992 | 7.80   |

La tasa actual de interés sobre las deudas nuevas es del 9%. La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del 40%. Su estructura de capital, la cual se considera óptima, es la siguiente:

|                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Deudas                           | \$104 000 000        |
| Capital contable común           | <u>156 000 000</u>   |
| Total pasivos y capital contable | <u>\$260 000 000</u> |

- Calcúlese el costo después de impuestos de las deudas nuevas de **Brueggeman** y de su capital contable común, suponiendo que el nuevo capital contable proviene únicamente de las utilidades retenidas. Calcúlese el costo del capital contable como  $k_s = D_1/P_0 + g$ .
- Encuéntrese el promedio ponderado del costo de capital de **Brueggeman** y supóngase nuevamente que no se vende ninguna acción común nueva y que todas las deudas cuestan un 9%.
- ¿Qué cantidad podría gastarse en las inversiones de capital antes de que se tenga que vender capital contable externo? (Supóngase que las utilidades retenidas disponibles para 1993 son del 45% de las utilidades de 1992. Obténganse las utilidades de 1992 multiplicando las utilidades por acción de 1992 por las acciones en circulación.)
- ¿Cuál debería ser el promedio ponderado del costo de capital de **Brueggeman** (el costo de los fondos obtenidos en exceso del monto que se calculó en la parte c) si las nuevas acciones comunes se pudieran vender al público en \$65 por acción para que la empresa alcanzara una cifra neta de \$58.50 por acción? El costo de la deuda es constante.

ok  
16-7  
Presupuesto de capital  
óptimo

La **Ezzell Enterprises** tiene la siguiente estructura de capital, la cual considera como óptima bajo las condiciones actuales y bajo aquellas que se han pronosticado para el futuro:

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Deudas (únicamente a largo plazo) | 45%         |
| Capital contable común            | <u>55</u>   |
| Total pasivos y capital contable  | <u>100%</u> |

Para el año siguiente, la administración espera utilidades después de impuestos de \$2.5 millones. La política anterior de dividendos de **Ezzell**, la cual consistía en pagar un 60% de las utilidades como dividendos, continuará en el futuro. Los compromisos actuales que **Ezzell** mantiene con su banquero le permitirán solicitar fondos en préstamo de acuerdo con el siguiente programa:

16-8

| Monto del préstamo       | Tasa de interés                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| de \$0 a \$500 000       | 9% sobre este incremento en deudas  |
| de \$500 001 a \$900 000 | 11% sobre este incremento en deudas |
| de \$900 001 en adelante | 13% sobre este incremento en deudas |

La tasa fiscal federal más estatal de la compañía es del 40% el precio actual de mercado de sus acciones es de \$22 por acción; su último dividendo fue de \$2.20 por acción, y la tasa esperada de crecimiento es del 5%. El capital contable externo (las nuevas acciones comunes) puede venderse a un costo de flotación del 10%.

Ezzell tiene las siguientes oportunidades de inversión para el año siguiente:

| Proyecto | Costo     | Flujos de efectivo anuales | Vida del proyecto | IRR   |
|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------|
| 1        | \$675 000 | \$155 401                  | 8 años            | 16.1% |
| 2        | 900 000   | 268 484                    | 5                 | 15.0% |
| 3        | 375 000   | 161 524                    | 3                 | 14.3% |
| 4        | 562 500   | 185 194                    | 4                 | 12.0  |
| 5        | 750 000   | 127 351                    | 10                | 11.0  |

La administración ha solicitado que se le ayude a determinar qué proyectos (si es que alguno) deberían emprenderse. Se decide realizar el análisis respondiendo a las siguientes preguntas (o ejecutando las tareas) tal como se establecerían en una secuencia lógica:

- a. ¿Cuántos puntos de ruptura existen en el programa de costo marginal de capital? ¿A qué cantidades en dólares ocurren los puntos de ruptura y qué es lo que los causa?
- b. ¿Cuál es el promedio ponderado del costo de capital en cada uno de los intervalos que se encuentran entre los puntos de ruptura?
- c. ¿Cuáles son los valores de la IRR para los proyectos 1 a 3?
- d. Grafíquense los programas del IOS y del MCC.
- e. ¿Qué proyectos debería aceptar la administración de Ezzell?
- f. ¿Qué supuestos acerca del riesgo de los proyectos se encuentran implícitos en este problema? Si los proyectos 1, 2 y 3 tuvieran un riesgo superior al promedio y sin embargo Ezzell escogiera los proyectos indicados en la parte e, ¿cómo afectaría esto a esta situación?
- g. En el problema se afirmaba que Ezzell paga el 60% de sus utilidades como dividendos. ¿Cómo cambiaría el análisis si la razón de pago de dividendos se cambiara a cero, al 100%, o a algún otro punto intermedio? (No se requiere de cálculos.)

PROBLEMAS TIPO EXAMEN

Los problemas que se han incluido en esta sección han sido diseñados en forma tal que pueden aplicarse como problemas de opción múltiple.

16-8  
Costo de las deudas  
después de impuestos

- Calcúlese el costo de la deuda después de impuestos bajo cada una de las siguientes condiciones:
- a. Tasa de interés, 13%; tasa fiscal, 0%.

- b. Tasa de interés, 13%;tasa fiscal, 20%.
- c. Tasa de interés, 13%;tasa fiscal, 34%.

**16-9**  
**Costo de las deudas**  
**después de impuestos**

Los planes de financiamiento de la **McDaniel** Company para el año siguiente incluyen la venta de bonos a largo plazo con un cupón del 10%.La compañía considera que **podría** vender los bonos a un precio que proporcionana un rendimiento al venci-  
miento del 12%.Si la tasa fiscal federal más estatal es del **34%**, **¿cuál** será el costo de  
deudas después de impuestos de **McDaniel**?

**16-10**  
**Costo de las acciones**  
**preferentes**

Maness Industries planea emitir cierta cantidad de acciones preferentes con valor a la  
par de \$100 y con un dividendo del **11%**. Las acciones se venden en el mercado en  
\$97.00, y Maness deberá pagar costos de flotación iguales al 5%del precio de merca-  
do. **¿Cuál** será el costo de las acciones preferentes para Maness?

**16-11**  
**Costo de las acciones**  
**comunes nuevas**

El siguiente dividendo esperado de la Choi Company, **D<sub>1</sub>**, es igual a \$3.18; su tasa de  
crecimiento es del 6%y sus acciones se venden actualmente a un precio de \$36 por  
acción. Las nuevas acciones se pueden vender en una forma tal que la empresa obten-  
ga una cifra neta de \$32.40 por acción.

- a. **¿Cuál** es el costo de flotación de Choi expresado en forma porcentual, **F**?
- b. **¿Cuál** es el costo de las nuevas acciones de Choi, **k<sub>e</sub>**?

**16-12**  
**Promedio ponderado del**  
**costo de capital**

El costo del capital contable de la Gupta Company es igual al 16%.El costo de deu-  
das antes de impuestos es del 13%y su tasa fiscal federal más estatal es del 40%.Las  
acciones se venden a su valor en libros. Usando el siguiente balance general, calcúle-  
se el promedio ponderado del costo de capital después de impuestos de Gupta:

| Activos               |                      | Pasivos y capital contable       |                      |
|-----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| Efectivo              | \$ 120               | Deuda a largo plazo              | \$1152               |
| Cuentas por cobrar    | 240                  | Capital contable                 | 1728                 |
| <b>Inventarios</b>    | <b>360</b>           |                                  |                      |
| Planta y equipo, neto | <u>2160</u>          |                                  |                      |
| Total activos         | <u><u>\$2880</u></u> | Total pasivos y capital contable | <u><u>\$2880</u></u> |

**16-13**  
**Presupuesto de capital**  
**óptimo**

La actual estructura de capital de la **Mason Corporation**, que es también su estructura  
de capital óptima (fijada como meta), exige el 50%de deudas y el 50%de capital con-  
table común. La empresa tiene tan sólo un proyecto potencial, un **programa** de ex-  
pansión con una IRR del 10.2%y un costo de \$20 millones, pero que **es**  
completamente divisible; es decir, Mason podrá invertir cualquier cantidad hasta \$20  
**millones**. La empresa espera retener \$3 miilones de **utilidades** el año siguiente. Podrá  
obtener hasra \$5 millones de deudas nuevas a un **costo** antes de impuestos del 8%y  
todas las deudas después de los primeros \$5 millones tendrán un costo del 10%.El  
**costo** de las utilidades retenidas es del 12%y la empresa podrá vender cualquier can-  
tidad de nuevas acciones comunes que desee a un costo constante de nuevo capital  
contable del **15%**. La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del 40%.**¿Cuál**  
será el presupuesto de capital óptimo de la empresa?

16-14

Presupuesto de capital óptimo

La administración de la Fem Phosphate Industries (FPI) está planeando el presupuesto de capital del siguiente año. FPI ha proyectado que su ingreso neto será de **\$7500** y que su razón de pago de dividendos será del **40%**. Las utilidades y los dividendos de la compañía están creciendo a una tasa constante del **5%**; el último dividendo,  $D_0$ , fue de **\$0.90** y el precio actual de las acciones es de **\$8.59**. La nueva deuda de FPI tendrá un costo del **14%**. Si FPI emite **nuevas** acciones comunes, los costos de flotación serán del **20%**. FPI se encuentra en **su estructura** de capital óptima, la cual está formada por un **40%** de deudas y un **60%** de capital contable, y la tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del **40%**. FPI tiene las siguientes oportunidades de inversión, las cuales son de naturaleza independiente, indivisible e igualmente riesgosa:

| Proyecto | Costo    | IRR |
|----------|----------|-----|
| A        | \$15 000 | 17% |
| B        | 20 000   | 14  |
| C        | 15 000   | 16. |
| D        | 12 000   | 15  |

¿Cuál será el presupuesto óptimo de capital de FPI?

16-15

Presupuesto de capital óptimo ajustado por el riesgo

Vuélvase a referir al problema 16-14. La administración decide ahora incorporar diferenciales de riesgo del proyecto dentro del análisis. La nueva política consiste en añadir **2** puntos porcentuales al costo de capital de aquellos proyectos que sean **significativamente** más riesgosos que un proyecto promedio y en sustraer dos puntos porcentuales del costo de capital de aquellos que sean **sustancialmente** menos riesgosos que un proyecto promedio. La administración juzga que el proyecto A es de alto riesgo, que los proyectos C y D son de riesgo promedio, y que el proyecto B es de bajo riesgo. Ningún proyecto es divisible. ¿Cuál será el presupuesto de capital óptimo después de hacer el ajuste para el riesgo de los proyectos?

16-16

Promedio ponderado del costo de capital

Florida Electric Company (FEC) usa únicamente deudas y capital contable. Puede solicitar en préstamo cantidades ilimitadas de fondos a una tasa de interés del **10%** en tanto **que se financie sobre** la base de su estructura de capital óptima, la cual exige un **45%** de deudas y un **55%** de capital contable común. Su último dividendo fue de **\$2**, su tasa de crecimiento constante esperada es del **4%**, sus acciones se **venden** a un precio de **\$25** y las nuevas acciones proporcionarían a la compañía un monto neto de **\$20** por acción después de los costos de flotación. La tasa fiscal federal más estatal de FEC es del **40%** y este año espera tener **\$100** millones de utilidades retenidas. Hay dos proyectos disponibles: el proyecto A tiene un costo de **\$200** millones y una tasa de rendimiento del **13%**, mientras que el proyecto B tiene un costo de **\$125** millones y una tasa de rendimiento del **10%**. Todos los proyectos potenciales de la compañía son igualmente riesgosos.

a.

¿Cuál será el costo del capital contable de FEC a partir de las acciones de nueva emisión?

b.

¿Cuál será el costo marginal de capital de FEC? Es decir, ¿qué tasa de costo WACC debería usarse para evaluar los proyectos de presupuesto de capital (estos dos proyectos además de aquellos que pudieran surgir durante el año, **siem-**



pre y cuando el programa de costo de capital permaneciera tal como se encuentra actualmente)?

**16-17** **Costo de capital de impuestos** Un bono de una **compañía** con una tasa de cupón del 6%, pagos semestrales y un valor a la par de \$1000 que vence dentro de 30 años se vende a un precio de \$515.16. La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del 40%. ¿Cuál será el costo componente de la deuda de la empresa para propósitos del cálculo del WACC? (Una pista: básiase la respuesta en la tasa nominal, no en el EAR.)

**16-18** **costo marginal de capital** La Chicago Paints Corporation tiene una estructura óptima de capital del 40% de deudas y del 60% de capital contable común. La compañía espera tener \$400 de ingresos después de impuestos durante el año siguiente y planea retener el 40% de sus utilidades. El precio actual de las acciones es de  $P_0 = \$30$ , el último dividendo fue de  $D_0 = \$2.00$  y se espera que los dividendos crezcan a una tasa constante del 7%. Las nuevas acciones se pueden vender a un costo de flotación de  $F = 25\%$ . ¿Cuál será el costo marginal del **capital contable** de Chicago Paints (no el WACC) si obtiene un total de \$500 de capital nuevo?

### PROBLEMA DE INTEGRACIÓN

**16-19** **Costo de capital** Supóngase que se hubiera sido recientemente contratado como asistente de Jerry Lehman, vicepresidente financiero de Coleman Technologies. La primera tarea consiste en estimar el costo de capital de Coleman. Lehman ha proporcionado los siguientes datos, los cuales ha considerado que son relevantes para la realización de dicha tarea:

- 1) La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del 40%.
- 2) El precio actual de los bonos de Coleman es de \$1153.72. Dichos bonos tienen un cupón del 12%, generan pagos semestrales, son de naturaleza no cancelable y aún les quedan 15 años para su vencimiento. Coleman no usa en forma permanente deudas a corto plazo que causen intereses. Los bonos nuevos se colocarían en forma privada y sin costos de flotación.
- 3) El precio actual de las acciones preferentes de la empresa es de \$113.10. Dichas acciones proporcionan un rédito del 10%, su valor a la par es de \$100, pagan dividendos en forma trimestral y son de naturaleza perpetua. Coleman incurriría en costos de flotación de \$2 por acción sobre una nueva emisión.
- 4) Las acciones comunes de Coleman se venden actualmente en \$50 por acción. Su último dividendo ( $D_0$ ) fue de \$4.19 y se espera que los dividendos crezcan a una tasa constante del 5% en el futuro previsible. La beta de Coleman es de 1.2, el rendimiento sobre los bonos de la Tesorería es del 7% y se estima que la prima de riesgo de mercado sea del 6%. Para la aplicación del enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo, la empresa usa una prima de riesgo de 4 puntos porcentuales.
- 5) Se puede vender hasta un total de \$300 000 de nuevas acciones comunes a un costo de flotación del 15%. Más allá de \$300 000, el costo de flotación aumentaría a 25%.
- 6) La estructura óptima de capital de Coleman consiste en un 30% de deudas a largo plazo, un 10% de acciones preferentes y un 60% de capital contable común.

- 7) La empresa ha pronosticado utilidades retenidas de \$300 000 para el año siguiente. Para estructurar un tanto la tarea, Lehman ha solicitado que se responda a las siguientes preguntas:
- a.
    - 1) ¿Qué fuentes de capital se deberían incluir al estimar el promedio ponderado del costo de capital (WACC) de Coleman?
    - 2) ¿Deberían calcularse los costos componentes sobre una base antes o después de impuestos?
    - 3) ¿Deberían ser los costos de naturaleza histórica (costos incluidos) o de naturaleza nueva (costos marginales)?
  - b. ¿Cuál es la tasa de interés de mercado sobre la deuda de Coleman y sobre su costo componente de deudas?
  - c.
    - 1) ¿Cuál es el costo de las acciones preferentes de la empresa?
    - 2) Para los inversionistas, las acciones preferentes de Coleman son más **riesgo**-sas que sus deudas; sin embargo, el rendimiento para los inversionistas es más bajo que el rendimiento al vencimiento sobre la deuda. ¿Indicaría esto que se ha cometido un error? (Una pista: piénsese en los impuestos.)
  - d.
    - 1) ¿Por qué hay un costo que se asocia con las utilidades retenidas?
    - 2) ¿Cuál es el costo estimado de las utilidades retenidas de Coleman usando el enfoque del CAPM?
    - 3) ¿Por qué la tasa de bonos de la Tesorería es una mejor estimación de la tasa libre de riesgo para propósitos del costo de capital que la tasa de los certificados de la Tesorería?
  - e. ¿Cuál es el costo estimado de las utilidades retenidas usando el enfoque de flujo de efectivo descontado (DCF)?
  - f. ¿Cuál sería la estimación del costo de las utilidades retenidas de Coleman usando el enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo?
  - g. ¿Cuál es su estimación final para  $k_e$ ?
  - h.
    - 1) ¿Cuál sería el costo de Coleman hasta para \$300 000 de acciones comunes de nueva emisión,  $k_e$ ?
    - 2) ¿Qué sucederá al costo del capital contable si Coleman vende más de \$300 000 de acciones de nueva emisión?
  - i. Explíquese con palabras por qué las nuevas acciones comunes tienen un costo porcentual más alto que las utilidades retenidas.
  - j.
    - 1) ¿Cuál será el promedio ponderado del costo de capital (WACC) o el costo de capital global de Coleman cuando se usen las utilidades retenidas como el componente del capital contable?
    - 2) ¿Cuál será el valor del WACC después de que se hayan agotado las utilidades retenidas y de que Coleman haya usado hasta \$300 000 de acciones comunes nuevas con un costo de flotación del 15%?
    - 3) ¿Cuál será el valor del WACC si se venden más de \$300,000 de nuevas acciones de capital contable común?
  - k.
    - 1) ¿A qué monto de nuevas inversiones se vería obligada Coleman a emitir nuevas acciones de capital común? Dicho de otra forma, ¿cuál sería el presupuesto de capital más cuantioso que la compañía podría apoyar sin emitir nuevas acciones de capital común? Supóngase que se deberá mantener la estructura de capital fijada como meta de 30/10/60.
    - 2) ¿A qué monto de nuevas inversiones se vería obligada Coleman a emitir nuevas acciones comunes con un costo de flotación del 25%?

- 3) **¿En qué consiste un programa de costo marginal de capital (MCC)? Constrúyase una gráfica que muestre el programa de costo marginal de capital de Coleman.**
1. El director de presupuesto de capital de Coleman ha identificado los siguientes proyectos potenciales:

| Proyecto | Costo     | Vida   | Flujo de efectivo | IRR   |
|----------|-----------|--------|-------------------|-------|
| A        | \$700 000 | 5 años | \$218 795         | 17.0% |
| B        | 500 000   | 5      | 152 705           | 16.0  |
| B'       | 500 000   | 20     | 79 881            | 15.0  |
| C        | 800 000   | 5      | 219 185           | 11.5  |

Los proyectos B y B' son mutuamente excluyentes, mientras que el resto de ellos son independientes. Todos los proyectos son igualmente riesgosos.

- 1) **Grafíquese** el programa IOS sobre la misma gráfica en la que se presente el programa de costo marginal de capital. **¿Cuál** será el costo marginal de capital de la empresa para propósitos de presupuesto de capital?
  - 2) **¿Cuál** será la magnitud en dólares del presupuesto de capital óptimo de Coleman y cuáles serán los proyectos que se deberán incluir en él? Explique ampliamente la respuesta.
  - 3) **¿Permanecería** constante el programa de costo marginal de capital de Coleman al 12.8% más allá de \$2 millones independientemente del monto de capital que se requiriera?
  - 4) Si el **WACC**<sub>3</sub> hubiera sido del 18.5% en lugar del 12.8%, pero el segundo punto de equilibrio del WACC aún hubiera ocurrido en \$1 000 000, **¿cómo** hubiera afectado esto al análisis?
- 3 m. Supóngase que Coleman podría obtener tan sólo \$200 000 de deudas nuevas a una tasa de interés del 10% y que las nuevas deudas en ambas de \$200 000 tendrían un rendimiento para los inversionistas del 12%. Revísese el trabajo y explíquese la forma en que este nuevo hecho cambiaría la situación.

## UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE COMPUTADORAS

**Resuélvase el problema que se presenta en esta sección únicamente si se está usando el disquete para resolución de problemas con computadora.**

### 16-20 Costo marginal & capital

Úsese el modelo que se presenta en el archivo C16 para la resolución de este problema.

- a. Vuélvase a referir al problema 167. Ahora supóngase que la razón de endeudamiento aumenta al 65%, ocasionando que todas las tasas de interés aumenten en un punto porcentual, al 10%, al 12% y al 14%, y ocasionando que g aumente del 5 al 6%. **¿Qué** sucederá al programa de costo marginal de capital y al presupuesto de capital?
- b. Supóngase que se presentan los hechos que se describen en la parte a y que la tasa fiscal federal más estatal de **Ezzell** disminuye 1) al 20% o 2) al 0%. **¿Cómo**

**afectaría** esto al programa de costo marginal de capital y al presupuesto de capital?

- c. A la administración de **Ezzell** le gustana saber ahora cuál **sería** el presupuesto óptimo de capital si las utilidades llegaran a ascender hasta \$3.25 millones o a descender hasta \$1 **millón**. Supóngase una tasa fiscal federal más estatal del 40%.
- d. ¿**Sería** razonable usar este modelo para analizar los efectos de un cambio en la razón de pago de dividendos sin cambiar otras variables?

## Estructura de capital y apalancamiento

UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

3

La razón de endeudamiento de las empresas promedio de los Estados Unidos aumentó del **47%** en **1972** a casi un **60%** a principios de **1991**. Cuando se *interrogó* a cierto número de hombres de negocios respetables y a los líderes académicos acerca de esta tendencia, se produjo un debate acerca de si las corporaciones estaban usando o no una cantidad excesiva de deudas. Por ejemplo, Henry **Kaufman**, un conocido economista de Wall Street cuyo seudónimo es "Dr. Gloom", *argumentó* que los *niveles* de endeudamiento han aumentado a un *nivel* tan alto que aun una caída económica que en otras circunstancias *sería pequeña podría* dar como resultado una recesión mayor. Sin embargo, John **Paulus**, el principal economista de Morgan **Stanley**, replicó que las *deudas* son la fuente de capital más económica y que si las empresas de los Estados Unidos han de competir de una manera efectiva en los mercados globales, deberán usar incluso más deudas. Aun *otros* estudiosos se hacen preguntas en relación con los datos básicos, por *ejemplo*, **Robert Taggart**, un profesor de finanzas de la Universidad de Boston, *argumentó* que los datos contables que se citaron anteriormente no dicen nada y que las razones de endeudamiento a valor de mercado son las únicas comparaciones que tienen sentido. (Cuando la mayoría de las acciones se vende aproximadamente al doble de su valor en libros, las razones de endeudamiento a valor de mercado son mucho muy *inferiores* a las razones a valor en libros.)

También debería hacerse notar que, aunque la evaluación de la mediana de las compañías analizadas por Standard & Poor's (una *agencia* líder en la evaluación de bonos) era de A en **1981**, el valor de dicha mediana había disminuido al nivel de "*chatarra*" BB, a principios de **1991**. Sin embargo, en **1981** la *mayoría* de las compañías *más* *riesgosas* y *pequeñas* simplemente fue incapaz de obtener capital en los *mer-*

*cados públicos de bonos, por lo tanto, sus deudas no fueron evaluadas en 1981, mientras que hoy en día el mercado de bonos chatarra ha puesto el capital a disposición de aquellas compañías jóvenes que son creativas y cuyo espíritu es aventurero.*

*Sin embargo, las corporaciones están empezando a eliminar su apalancamiento financiero y, para tal propósito, están sustituyendo sus deudas por nuevos instrumentos de capital contable. En 1991, por primera vez en ocho años, los balances generales de las corporaciones no financieras terminaron el año con razones de endeudamiento más bajas que cuando empezó el año. Algunas de las corporaciones que encabezaron la fiebre de adquisiciones apalancadas de la década de los ochenta, incluyendo a la Warnaco, la Kaiser Aluminum, la Duracell International y la RJR Nabisco, vendieron acciones al público para reducir sus cargas de endeudamiento y, en noviembre de 1991, Colgate-Palmolive disminuyó su razón de deudas de capital contable de 50-50 a 30-70. "La calidad del capital contable y del balance general están de moda", afirma Brian Heidtke, tesorero de Colgate-Palmolive.*

*Los efectos de la eliminación del apalancamiento son sustanciales. A medida que se emiten nuevos instrumentos de capital contable y se retiran las deudas, los costos de los intereses se reducen, las restricciones operativas se relajan y las agencias de evaluación del crédito visualizan la eliminación del apalancamiento como un signo favorable. Adicionalmente, el retiro de las deudas libera ciertas cantidades de efectivo que pueden ser invertidas por las empresas en gastos de capital y en otras inversiones similares. Después de que se haya leído este capítulo, el lector deberá encontrarse en una mejor posición para ayudar a la empresa a decidir la cantidad de deudas que podrá considerarse como óptima.*

Fuentes: "A Decade of Debt Is Now Giving Way to the Age of Equity", *The Wall Street Journal*, 16 de diciembre de 1991 y otros artículos conexos.

En el capítulo 16, cuando se calculó el promedio ponderado del costo de capital que debería usarse en el presupuesto de capital, se tomaron los pesos de la estructura de capital, o la mezcla de valores que usa la empresa para financiar sus activos, como datos dados. Sin embargo, si se modifican los pesos, el costo de capital calculado, y por lo tanto el conjunto de proyectos aceptables, también cambiarán. Además, cambiar la estructura de capital afectará el grado de riesgo inherente a las acciones de capital común de la empresa y ello afectará a los valores de  $k_s$  y de  $P_0$ . Por lo tanto, la elección de una estructura de capital es una decisión muy importante.

## LA ESTRUCTURA DE CAPITAL FIJADA COMO META

estructura de capital fijada como meta la mezcla de deudas, acciones preferentes e instrumentos de capital contable con la cual la empresa planea financiar sus inversiones.

Tal como se verá, la empresa analiza primeramente un número de factores y posteriormente establece una **estructura de capital óptima o fijada como meta**. Dicha meta puede cambiar a lo largo del tiempo a medida que varían las condiciones, pero en algún momento dado la administración de la empresa tendrá una estructura específica de capital en mente y las decisiones individuales de financiamiento deberán ser consistentes con esa meta. Si la razón real de endeudamiento es inferior al nivel fijado como meta, el capital para expansión **probablemente** se obtendrá mediante la emisión de deudas, mientras que si la razón de endeudamiento se encuentra actualmente por arriba del nivel fijado como meta, probablemente se venderán acciones.

La política de estructura de capital implica una intercompensación entre el riesgo y el rendimiento:

- El usar una mayor cantidad de deudas aumenta el grado de riesgo de la corriente de utilidades de la empresa.
- Sin embargo, una razón de endeudamiento más alta generalmente conduce a una más alta tasa de rendimiento esperada.

El mayor grado de riesgo asociado con una mayor cantidad de deudas tiende a disminuir el precio de las acciones, pero una tasa de rendimiento esperada más alta la aumenta. **Por lo tanto, la estructura de capital óptima es aquella que produce un equilibrio entre el riesgo y el rendimiento de modo tal que se maximice el precio de las acciones.**

Existen cuatro factores fundamentales que influyen sobre las decisiones de estructura de capital.

1. El primero es el **riesgo de negocio** de la empresa, o el riesgo que aparecería en forma inherente a las operaciones de la empresa si no usara deudas. Entre más grande sea el riesgo de negocio de la empresa, más baja será su razón óptima de endeudamiento.
2. El segundo factor fundamental es la **posición fiscal** de la empresa. Tal como se verá posteriormente, una de las razones principales para el uso de deudas es que el interés es deducible, lo cual disminuye el costo efectivo de las deudas. Sin embargo, si gran parte del ingreso de la empresa ya se encuentra protegido contra los impuestos por medio de una **depreciación acelerada** o por medio de la proactivación de pérdidas fiscales, su tasa **fiscal** será muy baja y en este caso la **deuda** no será tan ventajosa como lo sería para una empresa que tuviera una tasa fiscal efectiva más alta.
3. La tercera consideración de importancia es la **flexibilidad fiscal**, o la capacidad para obtener capital bajo términos razonables en condiciones adversas. Los tesoreros corporativos saben que una oferta **uniforme** de capital es necesaria para el logro de operaciones estables, las cuales a su

vez son vitales **para** el éxito a largo plazo. También saben que cuando el dinero se encuentra escaso en la economía o cuando una empresa está experimentando dificultades de tipo operativo los proveedores de capital prefieren entregar fondos a las compañías que tienen balances generales fuertes. Por consiguiente, tanto las necesidades potenciales futuras por obtener fondos como las consecuencias de una escasez de fondos tienen una gran influencia sobre la estructura de capital óptima, entre más grandes sean las necesidades futuras probables de fondos de capital, y entre peores sean las consecuencias de un **faltante** de capital, más fuerte deberá ser el balance general.

4. El cuarto factor que interviene en la determinación de las deudas se encuentra relacionado con qué ***tan conservadora o agresiva sea la posición de la administración***. Algunos administradores son más agresivos que otros, por lo tanto algunas empresas se encuentran más inclinadas hacia el uso de deudas en un esfuerzo por conferir un auge a las utilidades. Este factor no afecta a la estructura de capital óptima o **maximizado** del valor de la empresa, pero sí influye sobre las estructuras de capital óptimas que las empresas establecen en la realidad.

Estos cuatro puntos determinan en gran parte la estructura de capital óptima pero, desde luego, las condiciones operativas pueden ocasionar que la estructura real de capital varíe respecto de la óptima en cualquier momento determinado. Por ejemplo, la Illinois Power tiene una razón óptima de endeudamiento de aproximadamente el 45%, pero ciertas pérdidas de gran cuantía asociadas con una planta nuclear la obligaron a disponer de su capital contable común y ello elevó su razón de endeudamiento por arriba del nivel fijado como meta. Subsecuentemente, la compañía eliminó sus dividendos y dio otros pasos para volver a colocar su capital contable al nivel fijado como meta.

### **Preguntas de autoevaluación**

¿**Cuáles** son los cuatro factores que afectan a la estructura de capital fijada como meta?

¿**En** qué sentido implica la política de estructura de capital una **intercompensación** entre el riesgo y el rendimiento?

## **EL RIESGO COMERCIAL Y EL RIESGO FINANCIERO**

---

En el capítulo 4, cuando se examinó el riesgo desde el punto de vista del inversionista individual, se hizo una diferenciación entre el **riesgo de mercado**, el cual se mide a través del coeficiente de beta de la empresa, y el **riesgo total**, el cual incluye tanto al riesgo de beta como a cierto tipo de riesgo que puede



ser eliminado por diversificación. Posteriormente, en el capítulo 15, se **examinó** el riesgo desde el punto de vista de la corporación y se consideró la forma en que las decisiones de presupuesto de capital afectan al grado de riesgo de la empresa. Ahí, nuevamente se distinguió entre el riesgo de beta (el efecto de un proyecto sobre la beta de la empresa) y el riesgo corporativo (el efecto del proyecto sobre el riesgo total de la empresa).

Ahora se introducirán dos nuevas dimensiones del riesgo:

1. **El riesgo comercial**, el cual denota el nivel de riesgo de las operaciones de la empresa cuando ésta no usa deudas..
2. **El riesgo financiero**, que es el riesgo adicional que asumen los accionistas comunes como resultado de las decisiones de la empresa de usar deudas.

Desde el punto de vista conceptual, la empresa tiene un cierto nivel de riesgo inherente en sus operaciones; éste es su riesgo comercial. Cuando usa deudas, hace una partición de este riesgo y concentra la mayor parte de **él** sobre una clase de inversionistas: los accionistas comunes.<sup>1</sup>

### **Riesgo comercial**

#### **riesgo comercial**

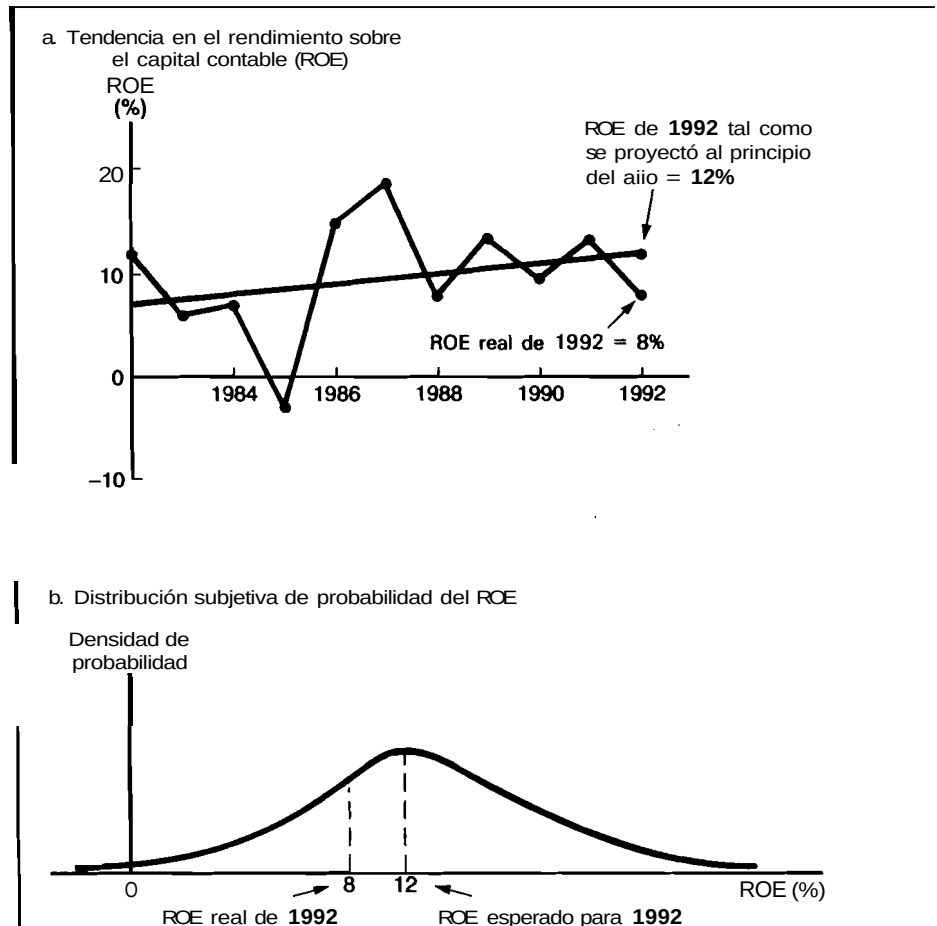
El riesgo que se asocia con las proyecciones de los rendimientos futuros de una empresa sobre los activos, o de los rendimientos sobre el **capital** contable (ROE) si la empresa no usa deudas.

El **riesgo comercial** se define como la incertidumbre inherente a las proyecciones de los rendimientos futuros sobre los activos (ROA), o de los rendimientos sobre el capital contable (ROE) si la empresa no usa deudas, y es el determinante individual más importante de la estructura de capital. Considérese la Bigbee Electronics Company, una empresa que actualmente usa un 100% de capital contable. La figura 17-1 proporciona algunas claves importantes acerca del riesgo comercial de Bigbee. La gráfica de la parte superior muestra la tendencia en el ROE (y en el ROA) desde 1982 hasta 1992; esta gráfica proporciona a los analistas de valores y a la administración de Bigbee una idea del grado en que el ROE ha variado en el pasado y de la forma en que podría variar en el futuro. La gráfica de la parte inferior muestra la distribución de probabilidad del ROE de Bigbee para 1992, subjetivamente estimada al inicio del año, tomando como base la línea de tendencia que aparece en la sección superior de la figura 17-1. La estimación se hizo a principios de 1992 y el valor esperado del 12% se leyó a partir de la **línea** de tendencia. Tal como lo indican las gráficas, el ROE real de 1992 (8%) disminuyó por debajo del valor esperado (12%).

Las fluctuaciones anteriores en el ROE de Bigbee fueron provocadas por muchos factores —**auges** y recesiones en la economía de los Estados Unidos,

<sup>1</sup> El uso de las acciones preferentes también contribuye al riesgo financiero. **Para simplificar un tanto las cosas**, en este capítulo se considerarán tan sólo las deudas y el capital contable común. Además, si una empresa usa una cantidad especialmente grande de deudas en una adquisición **apalancada** (LBO), entonces su deuda quedará clasificada como “**bonos chatarra**” y los tenedores de bonos también quedarán expuestos al riesgo financiero. Algunos bonos chatarra son prácticamente equivalentes a los instrumentos de capital contable.

Figura 17-1 ■ Bigbee Electronics Company: Tendencia en el ROE, 1982-1992, y distribución subjetiva de probabilidad del ROE, 1992



nuevos y exitosos productos introducidos tanto por Bigbee como por sus competidores, huelgas laborales, un incendio en la planta principal de Bigbee y otros aspectos similares—. Sin duda, ocurrirán otros eventos semejantes en el futuro y, cuando ello suceda, el ROE aumentará o disminuirá. Además existirá siempre la posibilidad de que pueda ocurrir un desastre a largo plazo deprimiendo en forma permanente la capacidad de generación de **utilidades** de la compañía. Por ejemplo, un competidor podría introducir un **nuevo** producto el cual disminuyera en forma permanente las utilidades de Bigbee.

<sup>2</sup> Dos ejemplos de industrias "muy seguras" que **resultaron ser riesgosas** fueron los ferrocarriles, justo antes de que los **automóviles, aviones y camiones** se **apoderaran** de la **mayor parte de su mercado**, y la industria **telegráfica**, justo antes de que los **teléfonos** **aparecieran** en escena. Además, numerosas compañías individuales han sufrido **daños**, si no es que han sido destruidas, por las acciones **antimonopolísticas**, el fraude, o simplemente una **mal administración**.

Este elemento de incertidumbre del ROE futuro de Bigbee es el **riesgo básico comercial** de la compañía.

El riesgo comercial **varía** de una industria a otra y también entre las empresas que operan dentro de una misma industria. Además, el riesgo comercial puede cambiar a lo largo del tiempo. Por ejemplo, durante muchos años se consideró que las compañías de servicios eléctricos tenían poco riesgo comercial, pero una combinación de eventos en las décadas de los setenta y los ochenta alteró su situación, produciendo agudas disminuciones en el ROE para algunas compañías y aumentando notablemente el **riesgo** comercial de la industria. Hoy en día, los procesadores de alimentos y los menudistas de **abarrotes** se citan frecuentemente como ejemplos de industrias que tienen un bajo riesgo comercial, mientras que las industrias manufactureras cíclicas, como la del acero, son consideradas como industrias con un riesgo comercial especialmente alto. Las compañías más pequeñas, especialmente las empresas que elaboran un solo producto, también tienen un nivel de riesgo comercial relativamente alto.<sup>3</sup>

El riesgo comercial depende de muchos factores, por lo que sólo se citarán los más importantes:

1. **Variabilidad de la demanda (de las ventas unitarias).** Entre más estables sean las ventas unitarias de los productos de una empresa, manteniéndose constante todo lo demás, más bajo será su riesgo comercial.
2. **Variabilidad del precio de ventas.** Las empresas cuyos productos se venden en mercados altamente volátiles se encuentran expuestas a un mayor riesgo comercial que las empresas similares cuyos precios de sus productos son relativamente estables.
3. **Variabilidad de los precios de los insumos.** Aquellas empresas cuyos precios de sus insumos son altamente inciertos se encuentran expuestas a un alto grado de riesgo comercial.
4. **Capacidad para ajustarse a los precios de los productos como resultado & los cambios en los precios & los insumos.** Algunas empresas tienen poca dificultad para incrementar los precios de sus propios productos cuando aumentan los costos de los insumos y, entre mayor sea la capacidad para ajustarse a los precios de los productos, más bajo será el nivel del riesgo comercial. Este factor es especialmente importante durante los periodos de **inflación** alta.
5. **Grado en el cual los costos son fijos: apalancamiento operativo.** Si un alto porcentaje de los costos de una empresa es fijo y por lo tanto no disminuye cuando decae la demanda, esto **incrementará** el riesgo co-

<sup>3</sup> En esta sección se ha evitado cualquier discusión sobre el riesgo de mercado versus el riesgo específico de la compañía. En este momento se hace notar que 1) cualquier medida que aumente el riesgo comercial generalmente incrementa el coeficiente de beta de una empresa pero 2) una parte del riesgo comercial, tal como se ha definido aquí, generalmente será un riesgo específico para la compañía y por lo tanto estará sujeto a una eliminación mediante diversificación por parte de los accionistas de la empresa.

mercial de la compañía. Este factor se conoce como **apalancamiento operativo** y se expuso ampliamente en el capítulo 8.

Cada uno de estos factores se determina parcialmente por las características de la industria de la empresa, pero también cada uno de ellos es controlable hasta cierto punto por la administración. Por ejemplo, la mayoría de las empresas puede, a través de sus políticas de comercialización, emprender acciones para estabilizar tanto las ventas unitarias como los precios de venta; sin embargo, esta estabilización puede requerir de gastos cuantiosos en publicidad o de concesiones de precios para inducir a los clientes a que se comprometan a comprar cantidades fijas a precios fijos en el futuro. De manera similar, las empresas como Bigbee Electronics pueden reducir la volatilidad de los costos futuros de los insumos negociando la mano de obra a largo plazo y los contratos de suministro de materiales, aunque para obtener estos contratos tengan que convenir en pagar precios un tanto superiores al precio actual de mercado.<sup>4</sup>

### **Riesgo financiero**

#### **apalancamiento financiero**

La medida en la cual se usan valores de renta fija (deudas y acciones preferentes) en la estructura de capital de una empresa.

#### **riesgo financiero**

Aquella porción del riesgo de los accionistas, por encima del riesgo comercial, que resulta del uso del apalancamiento financiero.

El apalancamiento **financiero** se refiere al uso de valores de renta fija —deudas y acciones preferentes— y el riesgo **financiero** consiste en el riesgo adicional que **recae** sobre los accionistas comunes como resultado del uso del **apalancamiento** financiero. Desde un punto de vista conceptual, la empresa tiene cierta cantidad de riesgo inherente a sus operaciones; éste es su riesgo comercial, el cual se define como la incertidumbre inherente en las **proyecciones** del ROA futuro. Al usar deudas y acciones preferentes (apalancamiento financiero), la empresa concentra su riesgo comercial sobre los accionistas comunes. Como ejemplo, **supóngase** que 10 personas deciden formar una corporación para producir calzado para corredores. Hay cierta cantidad de riesgo comercial en la operación. Si la empresa se capitaliza tan sólo con capital contable común, y si cada persona compra el 10% de las acciones, entonces **cada** inversionista compartirá una porción de riesgo igual en términos del riesgo comercial. Sin embargo, supóngase que la empresa se encuentra **capitalizada** con un 50% de deudas y un 50% de capital contable, y que 5 de los inversionistas aportan su capital como deudas y los otros 5 aportan su dinero como capital contable. En este caso, los inversionistas que aportan el capital contable tendrán que asumir esencialmente todo el riesgo comercial, por lo tanto sus acciones de capital común serán dos veces más riesgosas de lo que hubieran sido si la empresa se hubiera financiado sólo con capital contable. **Por lo tanto, el uso de deudas concentra el riesgo comercial de la empresa sobre sus accionistas.**

<sup>4</sup> Por ejemplo, en 1992 las compañías de servicios públicos podían comprar carbón en el mercado a plazo inmediato en aproximadamente \$30 por tonelada, pero en virtud de un contrato a 5 años, el costo era de aproximadamente \$50 por tonelada. Como es evidente, ¡el precio necesario para la reducción de la incertidumbre resultó ser muy alto!

**UN CASO PRÁCTICO  
DE LA INDUSTRIA****Una cantidad excesiva de deudas es nociva para  
las empresas que tienen operaciones básicas sólidas**

Prime Computer reportó una pérdida de 500 millones de dólares durante 1991. Su valor neto disminuyó hasta alcanzar una cifra negativa de \$725.8 millones, e incurrirá en incumplimiento sobre sus contratos de préstamo si no puede arreglar un nuevo financiamiento a finales de 1993. A pesar de sus problemas financieros, el presidente y director ejecutivo de Prime, John J. Shields, insiste en el hecho de que su empresa es "una compañía operativa de muy buena calidad". Afirma que los números malos reflejan una deuda muy cuantiosa (con valor de \$1.26 mil millones), cancelaciones de gran cuantía y pagos de intereses que no implican efectivo. Para empeorar las cosas, la industria de Prime está en pie de lucha, la industria de las computadoras está sufriendo reducciones de precio, de mercados débiles en los Estados Unidos y el extranjero, de ciclos de productos muy rápidos y de clientes muy cautelosos.

Prime representa un ejemplo de lo que puede suceder a una empresa que asume enormes cantidades de deudas en una industria donde los activos fijos no pueden venderse, los costos de ingeniería son sustanciales y la confianza del consumidor es importante. Debido a estos problemas, Prime ha reducido su fuerza de trabajo, ha convertido a una de sus subsidiarias dedicada a la producción de equipos de cómputo en una empresa dedicada a la elaboración de programas de cómputo y ha obtenido dos años de relajamiento financiero mediante la renegociación de sus contratos de préstamo. Un analista afirma que la compañía está haciendo bien todas las cosas, pero que financieramente es un "castillo de naipes". Si Prime llega a caer, no será a causa de su estrategia operativa o de su tecnología, sino debido a sus deficientes políticas financieras.

Aunque las cifras no parecen indicarlo así, Prime tuvo un flujo de efectivo positivo en 1991. La compañía hubiera sido rentable si no hubiera tenido ciertas cancelaciones de activos y pagos de intereses de gran cuantía. El presidente de Prime insiste en el hecho de que el remedio de Prime está en el capital

contable. La junta directiva aún no ha tomado la decisión de obtener instrumentos de capital contable, pero el refinanciamiento es una prioridad de primer nivel.

Un analista industrial de Moody's Investors Service afirmó que Prime está operando en un entorno industrial difícil y que además se ha visto complicada por una gran recesión. "Ustedes desean que los clientes se comprometan con la empresa pero con el tipo de corriente de utilidades que tiene Prime va a ser muy difícil." Si la compañía cae en quiebra, sus clientes tendrán muchos problemas para obtener refacciones y servicio. Aunque Moody's Investors Service ha clasificado los bonos de Prime como Caa, lo cual equivale a un solo grado por arriba del estado de incumplimiento, algunos inversionistas sofisticados en bonos chatarra piensan que Prime podría emerger como una compañía viable. Sus deudas se están negociando actualmente en aproximadamente 50 centavos sobre el dólar, lo cual representa una mejoría sobre los 10 centavos sobre el dólar que existió hace dos años. Un tenedor de bonos chatarra indicó que si la compañía pudiera demostrar unos cuantos trimestres buenos en los sistemas de diseño CAD/CAM, los mercados de capitales serían muy receptivos a una oferta de capital contable y ello podría ayudar notablemente a la razón de endeudamiento.

Por el momento, y tomando como base los supuestos operativos actuales y la perspectiva de sus negocios, Prime podrá evitar el incurrir en incumplimientos. Sin embargo, la compañía tendrá que arreglar fuentes alternativas de financiamiento para satisfacer sus requerimientos de servicio de deuda a largo plazo durante el próximo año. La única solución para los problemas de Prime parece ser la recapitalización —añadir capital contable y reducir el nivel de deudas.

Fuente: "Prime Computer's Forte Is Technology, Not Finance", *The Wall Street Journal*, 1 de abril de 1992.

En la siguiente sección se explicará la forma en que el apalancamiento financiero afecta a las utilidades esperadas por acción de una empresa, al nivel

de riesgo de esas utilidades y, por consiguiente, al precio de las acciones de la empresa. Tal como se estudiará, el valor de una empresa que no tiene deudas primero aumenta a medida que ésta sustituye deudas por capital contable, posteriormente alcanza un pico y finalmente disminuye a medida que el uso de las deudas se vuelve excesivo. El objetivo de este análisis consiste en determinar la estructura de capital bajo la cual el valor se ve maximizado; este punto se usa posteriormente como la **estructura de capital óptima**.<sup>5</sup>

## 9 Preguntas de autoevaluación

¿Cuál es la diferencia entre el riesgo comercial y el riesgo financiero?

Identifíquense y explíquense brevemente algunos de los factores más importantes que afectan al riesgo comercial.

¿Cuál de los factores que se identificaron en la pregunta anterior puede controlar la administración?

¿Por qué varía el riesgo comercial de una industria a otra?

¿Qué es lo que da origen al riesgo financiero?

## FORMA DE DETERMINAR LA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CAPITAL

---

Es posible ilustrar los efectos del apalancamiento financiero usando los datos que aparecen en el cuadro 17-1, los cuales corresponden a una compañía hipotética a la cual se llamará empresa B. Tal como se muestra en la sección superior de este cuadro, la compañía no tiene deudas. ¿Debería continuar la política de no usar deudas o **debería** empezar a usar apalancamiento financiero? Si verdaderamente decide sustituir las deudas por el capital contable, ¿hasta qué punto debería hacerlo? Tal como sucede en todas estas decisiones, **la respuesta correcta es que debería elegir aquella estructura de capital que maximice el precio de sus acciones**.

<sup>5</sup> En este capítulo se examinan las **estructuras** de capital sobre la **base del valor en libros** (o sobre la **base del balance general**). Un enfoque alternativo consiste en calcular los valores de mercado de las deudas, de las acciones preferentes y del capital contable común, y **posteriormente** reconstruir el balance **general** sobre la **base del valor de mercado**. Aunque el enfoque del valor de mercado es más consistente con la teoría financiera, las agencias de valuación de bonos y la mayoría de los **ejecutivos** financieros dirigen su atención a los valores en libros. Además, la **conversión** de valor en libros a valor de mercado es un proceso muy complicado y, debido a que las estructuras de capital a valor de mercado cambian con algunas fluctuaciones del mercado de valores, muchos **consideran** que son inestables como para servir de metas operacionalmente útiles. Finalmente, **se** obtienen exactamente los mismos indicios a **partir** de los análisis del valor en libros y del valor de mercado. Por todas estas razones, un **análisis** del valor de mercado de la estructura de capital resulta ser más conveniente **para** los cursos avanzados de finanzas.

Cuadro 17-1 I Datos de la empresa B

**I. Balance general al 12/31/92**

|                     |                  |                                          |                  |
|---------------------|------------------|------------------------------------------|------------------|
| Activos circulantes | \$100 000        | Deudas                                   | \$ 0             |
| Activos fijos netos | <u>100 000</u>   | Capital contable común (10 000 acciones) | <u>200 000</u>   |
| Total activos       | <u>\$200 000</u> | Total pasivos y capital contable         | <u>\$200 000</u> |

**II. Estados de resultados para 1992**

|                                                         |                |                  |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Ventas                                                  |                | \$200,000        |
| Costos fijos en operación                               | \$ 40 000      |                  |
| Costos variables en operación                           | <u>120 000</u> | <u>160 000</u>   |
| Utilidades <b>antes</b> de intereses e impuestos (EBIT) |                | \$ 40 000        |
| Intereses                                               |                | <u>0</u>         |
| Ingreso <b>gravable</b>                                 |                | \$ 40 000        |
| Impuestos (40%)                                         |                | <u>16 000</u>    |
| Ingreso neto                                            |                | <u>\$ 24 000</u> |

**III. Otros datos**

1. Utilidades por acción = EPS = \$24 000/10 000 acciones = \$2.40
2. Dividendos por acción = DPS = \$24 000/10 000 acciones = \$2.40. (De tal forma, la empresa B paga todas sus utilidades como dividendos.)
3. Valor en **libros** por acción = \$200 000/10 000 acciones = \$20.
4. Precio de mercado por acción =  $P_0$  = \$20. (De tal forma, las acciones se venden a su valor en libros, por lo tanto  $M/B = 1.0$ .)
5. Razón **precio/utilidades** =  $P/E = \$20/\$2.40 = 8.33$  veces.

***EBIT/EPS Análisis de los efectos del apalancamiento financiero***

Los cambios en el uso de deudas también provocan variaciones en las utilidades por acción (EPS) y, por consecuencia, en el precio de las acciones. Para entender la relación que existe entre el apalancamiento financiero y las utilidades por acción, considérese primero el **cuadro 17-2**, el cual muestra la forma en que variana el costo de deudas de la empresa B si usara diferentes porcentajes de deudas en su estructura de capital. Naturalmente, entre más alto sea el porcentaje de deudas, más riesgosa será la deuda, por lo tanto más alta será la tasa de interés que carguen los prestamistas.

Ahora **considérese** el cuadro 17-3, el cual muestra la forma en que las utilidades por acción esperadas vanan con los cambios en el apalancamiento financiero. La sección I del **cuadro** empieza con una distribución de probabilidad de las ventas; con propósitos de simplificación, supóngase que las ventas pueden asumir tan sólo tres valores: \$100 000, \$200 000 o \$300 000. En la parte restante de la sección I se calcularon las utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT) a cada uno de los tres niveles de ventas. Obsérvese que en la **sección I** se supone que tanto las ventas como los costos operativos son independientes del apalancamiento financiero. Por lo tanto, las tres **cifras**

Cuadro 17-2 **Tasas de interés para la empresa B con diferentes razones de deudas/activos**

| Monto solicitado en préstamo <sup>a</sup> | Razón de deudas/Activos | Tasa de interés, $k_d$ , sobre todas las deudas |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| \$ 20 000                                 | 10%                     | 8.0%                                            |
| 40 000                                    | 20                      | 8.3                                             |
| 60 000                                    | 30                      | 9.0                                             |
| 80 000                                    | 40                      | 10.0                                            |
| 100 000                                   | 50                      | 12.0                                            |
| 120 000                                   | 60                      | 15.0                                            |

<sup>a</sup> Se supone que la empresa debe solicitar en préstamo cantidades que se incrementan en \$20 000. También se supone que la empresa B es incapaz de solicitar en préstamo más de \$120 000, o 60 por ciento de sus activos, debido a restricciones en su cartera corporativa.

correspondientes al EBIT (**\$0, \$40 000 y \$80 000**) seguirán siendo siempre las mismas, independientemente de la cantidad de deudas que se use en la empresa B.<sup>6</sup>

La sección II del cuadro 17-3, el caso que implica deudas de cero, calcula las utilidades por acción de la empresa Ba cada nivel de ventas bajo el supuesto de que la compañía continúa sin usar deudas. El ingreso neto se divide entre las **10 000** acciones en circulación para obtener las utilidades por acción. Si las ventas tienen un nivel tan bajo como **\$100 000**, las utilidades por acción serán iguales a cero, pero aumentarán a **\$4.80** a un nivel de ventas de **\$300 000**. Posteriormente, las utilidades por acción aplicables a cada nivel de ventas se multiplican por la probabilidad de ese nivel de ventas para obtener las utilidades por acción esperadas, las cuales serán de **\$2.40** si la empresa B no usa deudas. También se calculó la desviación estándar de las utilidades por acción

<sup>6</sup> En el mundo real, la estructura de capital afecta en ocasiones al EBIT. Primero, si los niveles de endeudamiento son excesivos, la empresa probablemente no será capaz de financiarse, cuando sus **utilidades** son bajas en un momento en que las tasas de interés son altas. Esto podría conducir a la detención de los programas de construcción y de investigación y desarrollo, así como a la necesidad de abandonar buenas oportunidades de inversión. Segundo, una condición financiera débil (**es decir**, una cantidad excesiva de deudas) **podría** provocar que una empresa perdiera sus ventas. Por ejemplo, antes de la época en que sus **enormes** deudas obligaran a Eastern Airlines a declararse en quiebra, muchas personas se rehusaron a comprar los boletos de Eastern porque temían que la compañía **terminara** en quiebra y les dejara boletos **inutilizables**. Tercero, las compañías financieramente **fuertes** son capaces de negociar intensamente con los sindicatos así como con sus proveedores, mientras que las empresas más débiles tienen que ceder simplemente porque no tienen los recursos financieros que necesitan para llevar a cabo la pelea. Finalmente, una compañía que tenga tantas deudas que la quiebra constituya una seria amenaza tendrá **dificultades** para atraer y retener a los administradores y empleados, o tendrá que pagar salarios preferenciales. La gente valora mucho la seguridad en el empleo y las compañías **financiera-**mente débiles simplemente no pueden proporcionar tal protección. Por todas estas razones, no es totalmente correcto **afirmar** que la política financiera de una empresa no tiene efectos sobre su ingreso en operación.

Obsérvese también que el EBIT depende del apalancamiento operativo. Si se estuviera analizando una empresa que tuviera una mayor o una menor cantidad de apalancamiento operativo, la sección superior del cuadro 17-3 sena totalmente distinta: los costos fijos y variables senan diferentes, y **el** rango del EBIT a lo largo de los diversos niveles de ventas sena más estrecho si la compañía usara un grado de apalancamiento operativo más bajo pero sena más amplio si **usara** una mayor cantidad de apalancamiento operativo.



Cuadro 17-3 I Empresa B: EPS con diferentes montos de apalancamiento financiero (miles de dólares, excepto las cifras por acción)

|                                                                |            |         |         |
|----------------------------------------------------------------|------------|---------|---------|
| <b>I. Cálculos del EBIT</b>                                    |            |         |         |
| Probabilidad de las ventas indicadas                           | 0.2        | 0.6     | 0.2     |
| Ventas                                                         | \$100.0    | \$200.0 | \$300.0 |
| Costos fijos                                                   | 40.0       | 40.0    | 40.0    |
| Costos variables (60% de las ventas)                           | 60.0       | 120.0   | 180.0   |
| Costos totales (excepto intereses)                             | \$100.0    | \$160.0 | \$220.0 |
| Utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT)               | \$ 0.0     | \$ 40.0 | \$ 80.0 |
| <b>II. Situación cuando las deudas/activos (D/A) = 0%</b>      |            |         |         |
| EBIT (de la sección I)                                         | \$ 0.0     | \$ 40.0 | \$ 80.0 |
| Menos intereses                                                | 0.0        | 0.0     | 0.0     |
| Utilidades antes de impuestos (EBT)                            | \$ 0.0     | 1 40.0  | 1 80.0  |
| Impuestos (40%)                                                | 0.0        | (16.0)  | (32.0)  |
| Ingreso neto                                                   | \$ 0.0     | \$ 24.0 | \$ 48.0 |
| Utilidades por acción (EPS) sobre 10 000 acciones <sup>a</sup> | \$ 0.0     | \$ 2.40 | 1 4.80  |
| EPS esperadas                                                  |            | \$ 2.40 |         |
| Desviación estándar de las EPS                                 |            | \$ 1.52 |         |
| Coefficientes de variación                                     |            | 0.63    |         |
| <b>III. Situación cuando las deudas/activos (D/A) = 50%</b>    |            |         |         |
| EBIT (de la sección I)                                         | \$ 0.0     | 1 40.0  | \$ 80.0 |
| Menos intereses (0.12 × 100 000)                               | 12.0       | 12.0    | 12.0    |
| Utilidades antes de impuestos (EBT)                            | ( \$ 12.0) | \$ 28.0 | \$ 68.0 |
| Impuestos (40%; crédito fiscal sobre las pérdidas)             | 4.8        | (11.2)  | (27.2)  |
| Ingreso neto                                                   | ( \$ 7.2)  | \$ 16.8 | 1 40.8  |
| Utilidades por acción (EPS) sobre 5000 acciones <sup>a</sup>   | ( \$ 1.44) | \$ 3.36 | 1 8.16  |
| EPS esperada                                                   |            | \$ 3.36 |         |
| Desviación estándar de las EPS                                 |            | \$ 3.04 |         |
| Coefficiente de variación                                      |            | 0.90    |         |

<sup>a</sup> Las cifras de las EPS también pueden obtenerse usando la siguiente fórmula, en la cual el numerador equivale a un estado de resultados a un nivel dado de ventas y organizado en forma horizontal:

$$EPS = \frac{(Ventas - Costos fijos - Costos variables - Intereses)(1 - Tasa fiscal)}{Acciones en circulación} = \frac{(EBIT - I)(1 - T)}{Acciones en circulación}$$

Por ejemplo, con un nivel de endeudamiento de cero y ventas = \$200 000, las EPS serán de \$2.40:

$$EPS_{D/A=0} = \frac{(\$200\,000 - \$40\,000 - \$120\,000 - 0)(0.6)}{10\,000} = \$2.40$$

Con un nivel de endeudamiento del 50 por ciento y ventas = \$200 000, las EPS serán de \$3.36:

$$EPS_{D/A=0.5} = \frac{(\$200\,000 - \$40\,000 - \$120\,000 - \$12\,000)(0.6)}{5000} = \$3.36$$

El nivel de ventas al cual las EPS serán iguales bajo las dos políticas de financiamiento, o el nivel de indiferencia de las ventas,  $S_I$ , puede encontrarse haciendo que  $EPS_{D/A=0}$  sea igual a  $EPS_{D/A=0.5}$  y despejando el valor de  $S_I$ :

$$EPS_{D/A=0} = \frac{(S_I - \$40\,000 - 0.6S_I - 0)(0.6)}{10\,000} = \frac{(S_I - \$40\,000 - 0.6S_I - \$12\,000)(0.6)}{5000} = EPS_{D/A=0.5}$$

$$S_I = \$160\,000$$

Al sustituir este valor de las ventas dentro de cualquier ecuación, se puede encontrar el valor de  $EPS_I$ , las utilidades por acción en este punto de indiferencia. En el ejemplo,  $EPS_I = \$1.44$ .

7 y el coeficiente de variación como indicadores del riesgo de la empresa a una razón de endeudamiento de cero:  $\sigma_{EPS} = \$1.52$  y  $CV_{EPS} = 0.63$ .<sup>7</sup>

La sección III del cuadro muestra los resultados financieros que podrían esperarse si la empresa B se financiara con una razón de **deudas/activos** del 50%. En esta situación, \$100 000 de los \$200 000 de capital total serían deudas. La tasa de interés sobre las deudas, 12%, se toma del cuadro 17-2. Con \$100 000 de deudas pendientes de pago al 12%, el gasto de intereses de la compañía, en el cuadro 17-3, sería de \$12 000 por año. Éste es un **costo** fijo —es el mismo independientemente del nivel de ventas— y se deduce de los valores del EBIT tal como se calcularon en la sección superior. A continuación, se **deducen** los impuestos para calcular el ingreso neto. Después, las utilidades por acción se calculan como el ingreso neto dividido entre las acciones en circulación. Con un nivel de deudas = 0, **habría** 10 000 acciones en circulación. Sin embargo, si la mitad del capital contable se reemplazara por deudas (deudas = \$100 000), habría tan sólo 5000 acciones en circulación y se debe usar este hecho para determinar las cifras de utilidades por acción que resultarían a cada uno de los tres posibles niveles de **ventas**.<sup>8</sup> Con una **razón deudas/activos** del 50%, la cifra de utilidades por acción sería de - \$1.44 si las ventas fueran de un nivel tan bajo como \$100 000, aumentaría a \$3.36 si las ventas fueran de \$200 000 y ascendería hasta \$8.16 si las ventas alcanzaran un nivel tan alto como \$300 000.

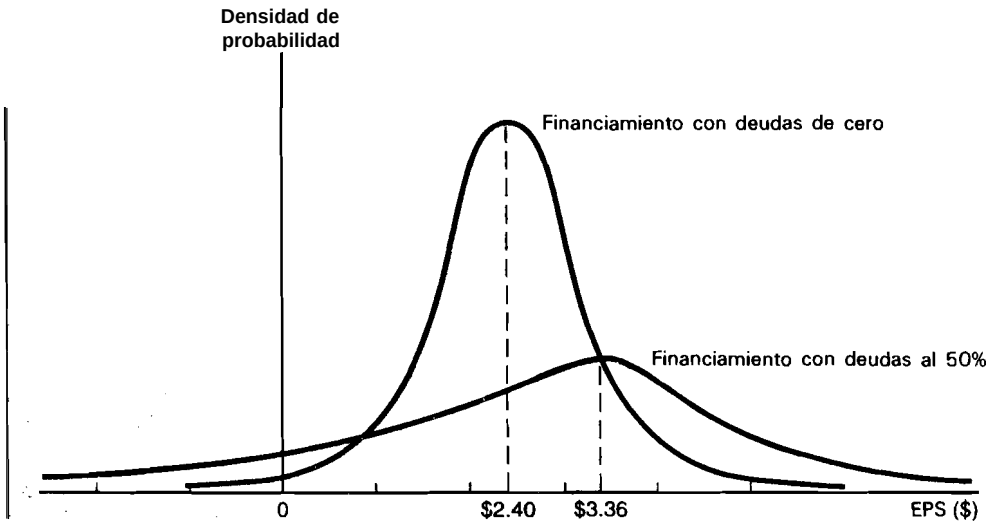
Las distribuciones de utilidades por acción bajo las dos **estructuras** financieras se grafican en la figura 17-2, donde se usaron distribuciones continuas **en** lugar de las distribuciones discretas que contiene el cuadro 17-3. Aunque las utilidades por acción esperadas **serían** mucho más altas si se usara **apalancamiento** financiero, la gráfica aclara que el riesgo de utilidades por acción bajas o incluso negativas también sería más alto si se usaran deudas.

Otra visión de las relaciones que existen entre las utilidades por acción esperadas, el riesgo y el apalancamiento financiero es la que se presenta en la figura 17-3. Los datos tabulares que aparecen en la sección inferior se calcularon en la forma que se expone **en** el cuadro 17-3 y las gráficas presentan **estos** datos de manera esquemática. Aquí se observa que las utilidades por acción esperadas aumentan hasta que la empresa se financia con un 50% de deudas. Los cargos por intereses aumentan, pero este efecto se ve sobrecompensado por el número declinante de acciones en **circulación** a medida que se sustituyen deudas por capital contable. Sin embargo, las utilidades por acción alcanzan un pico a una razón de endeudamiento del 50%. Más allá de esta cantidad, las tasas de **interés** aumentan de una manera tan rápida que las

<sup>7</sup> Consúltese el capítulo 4 donde se presenta una revisión de los procedimientos que pueden utilizarse para calcular las desviaciones estándar y los coeficientes de variación. Recuérdese que la ventaja del coeficiente de variación consiste en que permite la realización de mejores comparaciones cuando los valores esperados de las EPS varían, tal como sucede aquí en el caso de las dos estructuras de capital.

<sup>8</sup> En este ejemplo se supone que la empresa podría cambiar su estructura de capital readquiriendo acciones comunes a su valor en libros, el cual es de \$100 000/5000 acciones = \$20 por acción. Sin embargo, la empresa podría tener que pagar en realidad un precio más alto para readquirir sus acciones en el mercado abierto. Si la empresa tuviera que pagar \$22 por acción, entonces podría readquirir solamente \$100 000/\$22 = 4545 acciones y, en este caso, las utilidades por acción esperadas serían de sólo \$16 800/(10 000 - 4545) = \$16 800/5455 = \$3.08 en lugar de \$3.36.

Figura 17-2 | **Empresa B: Distribuciones de probabilidad de las EPS con diferentes grados de apalancamiento financiero**



utilidades por acción se ven deprimidas aun a pesar del número declinante de acciones en circulación.

El panel de la derecha de la figura 17-3 muestra que el riesgo, tal como se mide por el coeficiente de variación de las utilidades por acción, aumenta continuamente y a una tasa creciente, a medida que se sustituyen deudas por capital contable.



Se ve, entonces, que el uso del apalancamiento tiene efectos tanto buenos como malos; un apalancamiento más alto aumenta las utilidades por acción esperadas (en este ejemplo, hasta que la razón D/A es igual al 50%), pero también incrementa el riesgo de la empresa. Como es evidente, la razón de endeudamiento no debería ser superior al 50%. Sin embargo, ¿en qué punto dentro del rango de 0 a 50% debería fijarse? Este aspecto se expone en las siguientes secciones.

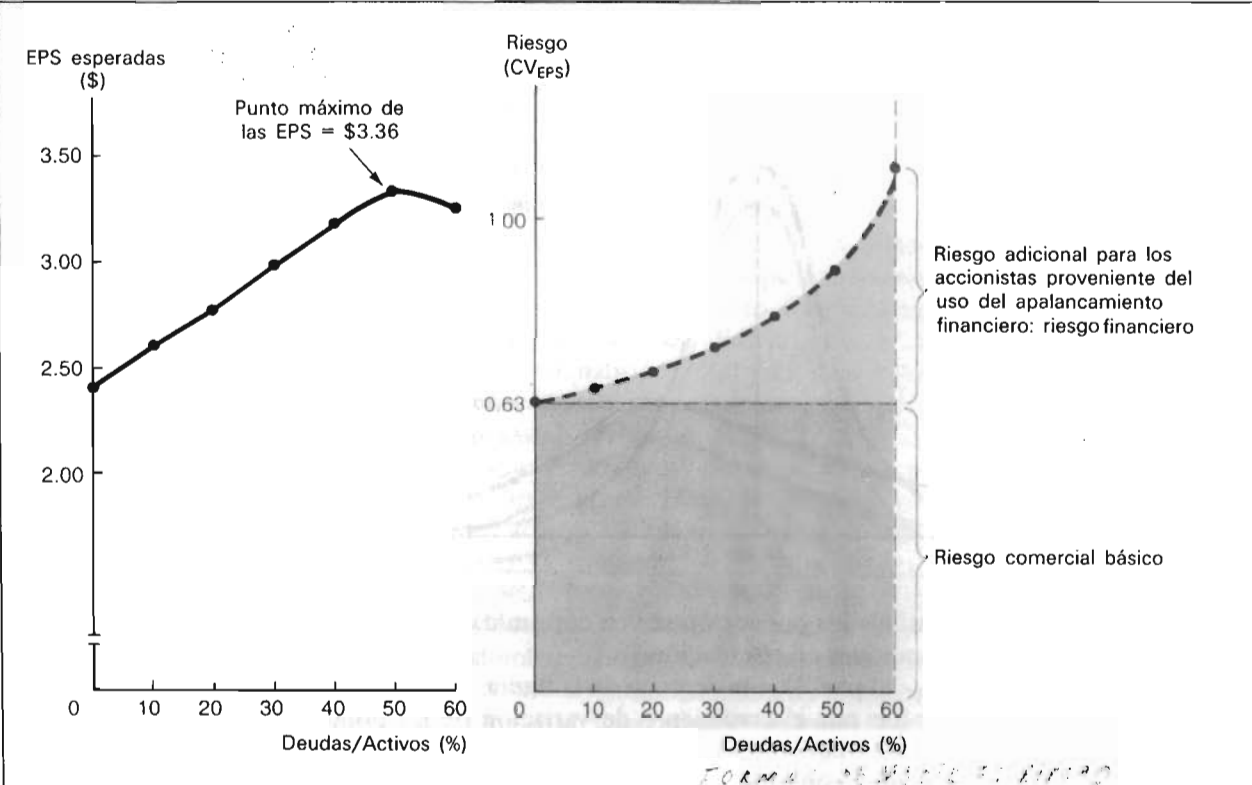
### punto de indiferencia de las utilidades por acción

El nivel de ventas en el cual las utilidades por acción serán las mismas ya sea que la empresa use un financiamiento por medio de deudas o de acciones de capital común.

### Análisis de indiferencia de las utilidades por acción (EPS)

Otra forma de considerar los datos acerca de los dos métodos de financiamiento de la empresa B se muestra en la figura 17-4, la cual muestra el punto de indiferencia de las utilidades por acción, es decir, el punto en que las utilidades por acción serán las mismas independientemente de si la empresa usa deudas o acciones de capital común. A un bajo nivel de ventas, las utilidades por acción serán mucho más altas si se usan acciones en lugar de deudas. Sin embargo, la línea de deudas tiene una pendiente más inclinada, y muestra que si se usan deudas las utilidades por acción ascenderán más rápido con los

Figura 17-3 I Empresa B: Relaciones entre las EPS esperadas, el riesgo y el apalancamiento financiero



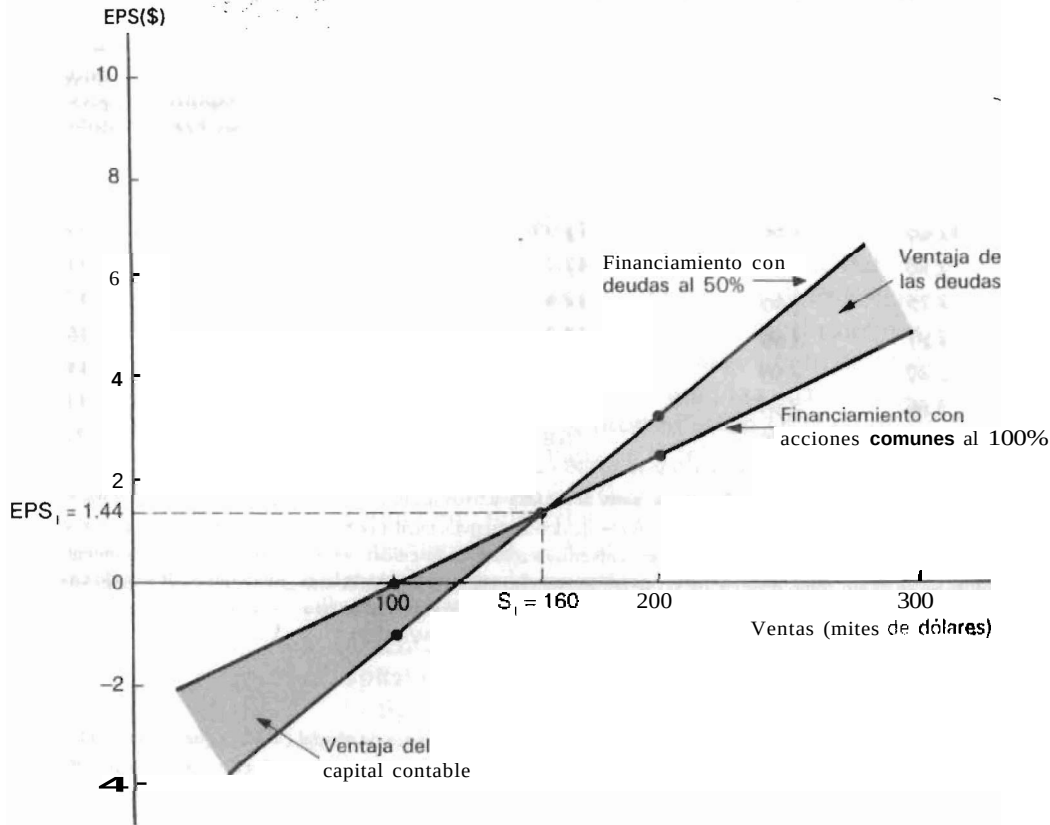
| Razón deudas/activos | EPS esperadas       | Desviación estándar de las EPS | Coefficiente de variación |
|----------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 0% <sup>a</sup>      | \$2.40 <sup>a</sup> | \$1.52 <sup>a</sup>            | 0.63 <sup>a</sup>         |
| 10                   | 2.56                | 1.69                           | 0.66                      |
| 20                   | 2.75                | 1.90                           | 0.69                      |
| 30                   | 2.97                | 2.17                           | 0.73                      |
| 40                   | 3.20                | 2.53                           | 0.79                      |
| 50 <sup>a</sup>      | 3.36 <sup>a</sup>   | 3.04 <sup>a</sup>              | 0.90 <sup>a</sup>         |
| 60                   | 3.30                | 3.79                           | 1.15                      |

<sup>a</sup> Los valores para D/A = 0 y D/A = 50 por ciento se han tomado del cuadro 17-3. Los valores correspondientes a otras razones D/A se calcularon de manera similar.

incrementos en ventas. Las dos líneas cruzan las ventas a un nivel de \$160 000. Por debajo de este nivel, las utilidades por acción serían mucho más altas si la empresa usara más acciones comunes; por arriba de él, el financiamiento por medio de deudas produciría utilidades por acción más altas.

Si se tuviera la certeza de que las ventas nunca volverían a disminuir por debajo de \$160 000, los bonos serían el método preferible para financiar el

Figura 17-4 ■ Utilidades por acción para el financiamiento con acciones y con deudas



1. Los valores numéricos del nivel de indiferencia de las ventas,  $S_1$  y  $EPS_1$ , son los mismos que aquellos que se obtuvieron algebraicamente en el cuadro 17.3. Estas relaciones serían un tanto diferentes si no se supusiera que las acciones pueden ser readquiridas al valor en libros.
2. También se puede desarrollar una ecuación para encontrar el nivel de ventas al cual las EPS serían las mismas bajo diferentes grados de apalancamiento financiero:

$$EPS_1 = \frac{S_{BE} - F - V - I_1}{\text{Acciones}_1} = \frac{S_{BE} - F - V - I_2}{\text{Acciones}_2} = EPS_2$$

En este caso, las  $EPS_1$  y  $EPS_2$  son las EPS a los dos niveles de endeudamiento;  $S_{BE}$  es el punto de equilibrio en ventas (o el nivel de indiferencia) al cual  $EPS_1 = EPS_2$ ;  $I_1$  e  $I_2$  son los cargos por intereses a los dos niveles de endeudamiento; las Acciones<sub>1</sub> y las Acciones<sub>2</sub>, corresponden a las acciones que están en circulación a los dos niveles de endeudamiento;  $F$  son los costos fijos, y  $V$  = costos variables = Ventas  $\times$   $v$ , donde  $v$  es el porcentaje de costos variables. Al despejar  $S_{BE}$ , se obtiene la expresión:

$$S_{BE} = \left[ \frac{(\text{Acciones}_2)(I_1) - (\text{Acciones}_1)(I_2)}{\text{Acciones}_2 - \text{Acciones}_1} + F \right] \left( \frac{1}{1 - v} \right)$$

En el ejemplo.

$$\begin{aligned} S_{BE} &= \left[ \frac{(5000)(0) - (10\,000)(\$12\,000)}{-5000} + \$40\,000 \right] \left( \frac{1}{0.4} \right) \\ &= \$160\,000. \end{aligned}$$

Cuadro 17-4    **I    Estimaciones del precio de las acciones y del costo de capital para la empresa B con diferentes razones de deudas/activos**

| Deudas/<br>Activos<br>(1) | $k_d$<br>(2) | EPS<br>esperadas<br>(y DPS) <sup>a</sup><br>(3) | Beta<br>estimada<br>(4) | $k_s = [k_{RF} + (k_M - k_{RF})b]^b$<br>(5) | Precio<br>estimado <sup>c</sup><br>(6) | Razón<br>resultante<br>de P/E<br>(7) | Promedio<br>ponderado<br>del costo de<br>capital, WACC <sup>d</sup><br>(8) |
|---------------------------|--------------|-------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 0%                        | —            | \$2.40                                          | 1.50                    | 12.0%                                       | \$20.00                                | 8.33                                 | 12.00%                                                                     |
| 10                        | 8.0%         | 2.56                                            | 1.55                    | 12.2                                        | 20.98                                  | 8.20                                 | 11.46                                                                      |
| 20                        | 8.3          | 2.75                                            | 1.65                    | 12.6                                        | 21.83                                  | 7.94                                 | 11.08                                                                      |
| 30                        | 9.0          | 2.97                                            | 1.80                    | 13.2                                        | 22.50                                  | 7.58                                 | 10.86                                                                      |
| 40                        | 10.0         | 3.20                                            | 2.00                    | 14.0                                        | 22.86                                  | 7.14                                 | 10.80                                                                      |
| 50                        | 12.0         | 3.36                                            | 2.30                    | 15.2                                        | 22.11                                  | 6.58                                 | 11.20                                                                      |
| 60                        | 15.0         | 3.30                                            | 2.70                    | 16.8                                        | 19.64                                  | 5.95                                 | 12.12                                                                      |

<sup>a</sup> La empresa B paga todas sus utilidades como dividendos. por lo tanto EPS = DPS.  
<sup>b</sup> Se puede suponer que  $k_{RF} = 6\%$  y  $k_M = 10\%$ . Por lo tanto, a una razón de **deudas/activos** igual a cero.  $k_s = 6\% + (10\% - 6\%)1.5 = 6\% + 6\% = 12\%$ . Los demás valores de  $k_s$  se calcularon de manera similar.  
<sup>c</sup> Puesto que todas las **utilidades** se pagan como dividendos. no se reinvertirán utilidades retenidas dentro del negocio y el crecimiento en EPS y DPS será igual a cero. En consecuencia se puede usar el modelo de crecimiento de cero en el **precio** de las acciones que se desarrolló en el capítulo 6 para estimar el precio de las acciones de la empresa B. Por ejemplo, a una razón de **deudas/activos** = 0,

$$P_0 = \frac{DPS}{k_s} = \frac{12.40}{0.12} = 120.$$

Los demás precios se calcularon de manera similar.  
<sup>d</sup> La columna 8 se encuentra mediante el uso de la ecuación del **promedio** ponderado del costo de capital (WACC) que se desarrolló en el capítulo 16:

$$WACC = w_d k_d (1 - T) + w_s k_s$$
$$= (D/A)(k_d)(1 - T) + (1 - D/A)k_s.$$

Por ejemplo, a una razón D/A = 40%.

$$WACC = 0.4(10\% \times 0.6) + 0.6(14.0\%) = 10.80\%.$$

incremento de los activos. Pero no se puede saber esto con certeza. De hecho, los inversionistas saben que en cierto número de años anteriores las ventas han disminuido por debajo de este nivel crítico y que si cualquiera de varios eventos nocivos llegara a ocurrir en el futuro, las ventas disminuirían nuevamente por debajo de **\$160 000**. Por otra parte, si las ventas continúan expandiéndose, resultarían utilidades por acción más altas a causa del uso de bonos y ésta es una ventaja que ningún inversionista quisiera abandonar.

***El efecto de la estructura de capital sobre los precios de las acciones y el costo de capital***

Tal como se vio en la figura 17-3, las utilidades por acción esperadas de la empresa B se ven **maximizadas** a una razón de **deudas/activos** del **50%**.

¿Significa esto que la estructura óptima de capital de la empresa B requiere de una razón de endeudamiento del 50%? La respuesta es un sonoro "no", la **estructura óptima de capital es aquella que maximiza el precio de las acciones de la empresa y esto exigirá siempre una razón de endeudamiento que sea inferior a aquella que maximice las utilidades por acción esperadas.**

Esta afirmación queda demostrada en el cuadro 17-4, el cual desarrolla el precio estimado de las acciones de la empresa B y el promedio ponderado del costo de capital a diferentes razones de **deudas/activos**. Los datos referentes al costo de las deudas y a las utilidades por acción de las columnas 2 y 3 se tomaron del cuadro 17-2 y de la figura 17-3. Los coeficientes de beta que aparecen en la columna 4 son estimaciones. Deberá recordarse del capítulo 4 que la beta de una acción mide su volatilidad relativa en comparación con la de una acción promedio. Teórica y empíricamente, se ha **demostrado** que la beta de una empresa aumenta con su grado de apalancamiento financiero. La naturaleza exacta de esta relación para una empresa dada es difícil de estimar, pero los valores que se proporcionan en la columna 4 ciertamente muestran la naturaleza aproximada de la relación para la empresa B.

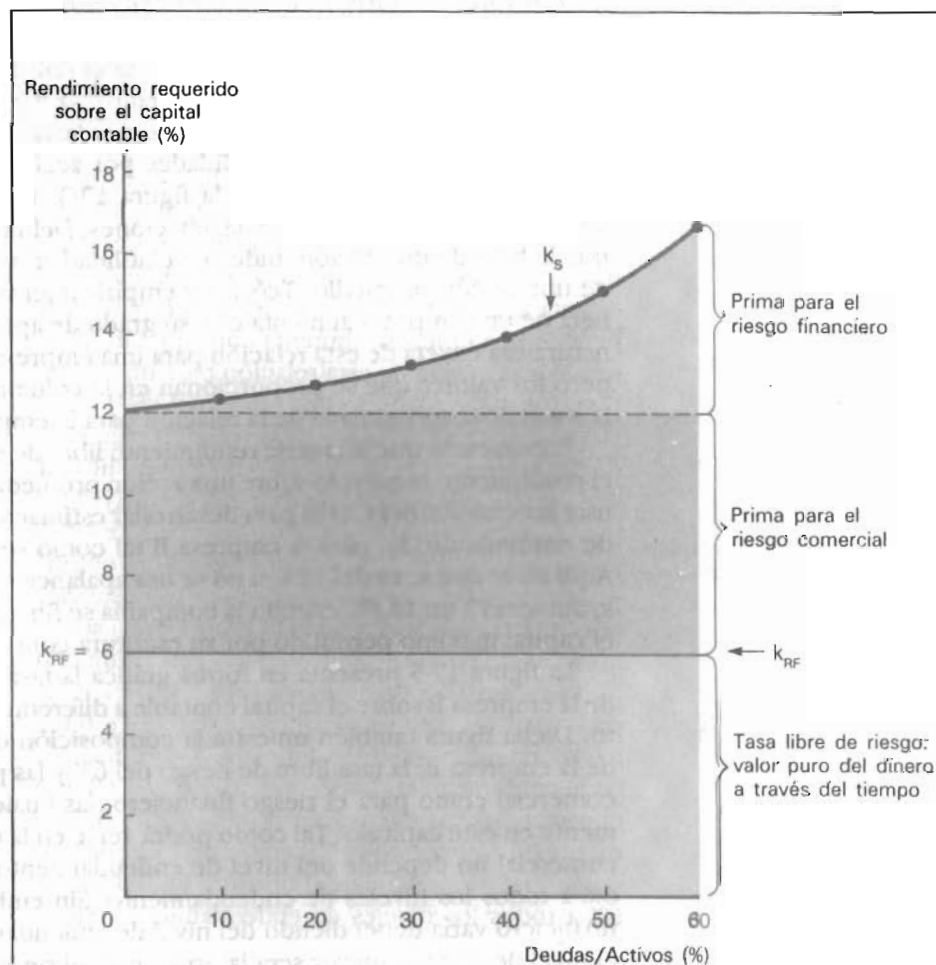
Suponiendo que la tasa de rendimiento libre de riesgo,  $k_{RF}$ , es del 6%, y que el rendimiento requerido sobre una acción promedio,  $k_M$ , es del 10%, se puede usar la ecuación del CAPM para desarrollar estimaciones de las tasas requeridas de rendimiento,  $k_s$ , para la empresa B tal como se muestra en la columna 5. Aquí se ve que  $k_s$  es del 12% si no se usa apalancamiento financiero, pero que  $k_s$  aumenta a un 16.8% cuando la compañía se financia con un 60% de deudas, el capital máximo permitido por su escritura constitutiva.

La figura 17-5 presenta en forma gráfica la tasa requerida de rendimiento de la empresa B sobre el capital contable a diferentes niveles de endeudamiento. Dicha figura también muestra la composición del rendimiento requerido de la empresa B: la tasa libre de riesgo del 6% y las primas tanto para el riesgo comercial como para el riesgo financiero, las cuales se expusieron anteriormente en este capítulo. Tal como podrá verse en la gráfica, la prima del riesgo comercial no depende del nivel de endeudamiento: permanece constante al 6% a todos los niveles de endeudamiento. Sin embargo, la prima del riesgo financiero varía dependiendo del nivel de endeudamiento: entre más alto sea el nivel de deudas, mayor será la prima para el riesgo financiero.

El modelo de valuación de acciones con crecimiento de cero que se desarrolló en el capítulo 6 se usa en el cuadro 17-4, con los valores de la columna 3 para los dividendos por acción (DPS) y con los de la columna 5 para  $k_s$ ; ello permite desarrollar los precios estimados de las acciones que se muestran en la columna 6. Aquí se observa que el precio esperado para las acciones primero aumenta con el apalancamiento financiero, alcanza un pico de \$22.86 a una razón de **deudas/activos** del 40% y después empieza a disminuir. De **esta forma, la estructura de capital óptima de la empresa B requiere de un 40% de deudas.**

Las razones **precio/utilidades** que se muestran en la columna 7 se calcularon dividiendo el precio que aparece en la columna 6 entre las utilidades esperadas que se presentan en la columna 3. Se usa el patrón de razones **P/U** como una

Figura 17-5 | Tasa requerida de rendimiento sobre el capital contable de la empresa B a diferentes niveles de endeudamiento



prueba de la “razonabilidad” de los demás datos. Manteniéndose todo lo demás constante, las razones P/U deberán declinar a medida que aumente el grado de riesgo de una empresa y ese patrón ciertamente existe en ese caso ilustrativo. Además, en el momento en que los datos de la empresa B eran analizados, las P/U que se mostraron aquí eran generalmente consistentes con las de las compañías de crecimiento cero que tenían cantidades variables de apalancamiento financiero. De esta forma, los datos de la columna 7 refuerzan la confianza en cuanto a la razonabilidad de los precios estimados que aparecen en la columna 6.

Finalmente, la columna 8 muestra el promedio ponderado del costo de capital de la empresa B, el WACC, calculado tal como se describió en el capítulo



16, bajo las diferentes estructuras de capital. Si la compañía usa deudas de cero, todo su capital estará formado por instrumentos de capital contable, por lo tanto su  $WACC = k_s = 12\%$ . A medida que la empresa empiece a usar deudas de costo bajo, el promedio ponderado de su costo de capital disminuirá. Sin embargo, a medida que aumente la razón de endeudamiento, los costos de las deudas y del capital contable aumentarán, y los costos crecientes de los dos componentes empezarán a compensar el hecho de que se estén usando cantidades más grandes del componente de costo más bajo. A un nivel de deudas del 40%, el  $WACC$  llega a un punto mínimo y después de esto aumenta a medida que se incrementa la razón de endeudamiento.

Los datos de las utilidades por acción, del costo de capital y de los precios de las acciones que se muestran en el cuadro 17-4 se presentan en forma gráfica en la figura 17-6. Tal como lo muestra esta gráfica, la razón de **deudas/activos** que maximiza las utilidades por acción esperadas de la empresa B es del 50%. Sin embargo, el precio esperado de las acciones se ve maximizado y el costo de capital se ve minimizado, a una razón de endeudamiento del 40%. **Por consiguiente, la estructura óptima de capital requiere de un 40% de deudas y de un 60% de capital contable.** La administración debería fijar su estructura de capital óptima a estas razones y si las razones existentes se encuentran fuera de su nivel fijado como meta, deberán dirigirse hacia esa meta cuando se hagan nuevas ofertas de valores.

## ? Preguntas de autoevaluación

Explíquese la siguiente afirmación: "El uso del apalancamiento tiene efectos tanto buenos como malos."

¿Qué demuestra el punto de indiferencia de las utilidades por acción? ¿Qué ocurre cuando las ventas disminuyen por debajo de este punto? ¿Qué ocurre cuando las ventas aumentan por arriba de este punto?

¿Es la estructura óptima de capital aquella que maximiza las utilidades esperadas por acción? Explicar la respuesta.

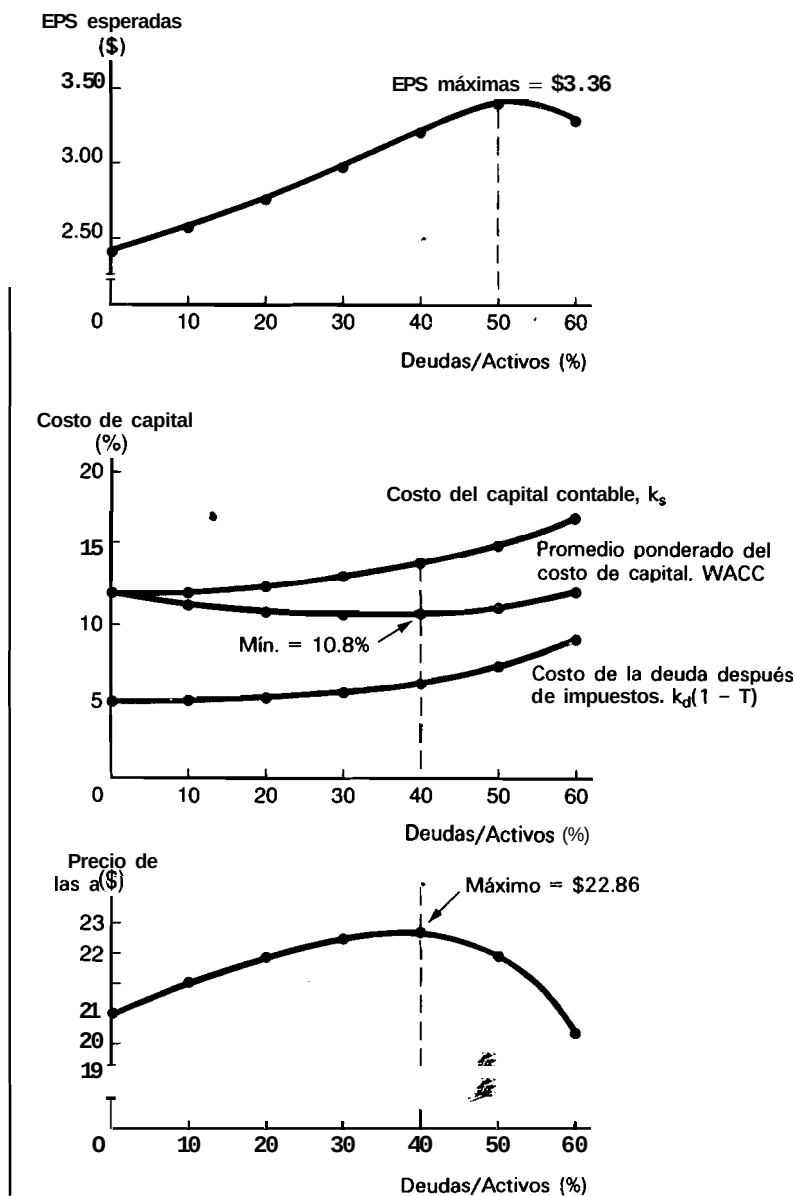
Explíquese la siguiente afirmación: "Al adoptar una estructura de capital óptima, una empresa habrá minimizado su costo de capital." ¿Desean los accionistas que la empresa minimice su costo de capital?

## GRADO DE APALANCAMIENTO<sup>9</sup>

En la exposición del apalancamiento operativo que se presentó anteriormente en el capítulo 8, no se hizo mención alguna del apalancamiento financiero y

<sup>9</sup> Esta sección es relativamente técnica. Puede omitirse sin pérdida de continuidad si las presiones de tiempo requieren de su omisión.

**Figura 17-6 | Relación entre la estructura de capital de la empresa B y sus EPS, su costo de capital y el precio de sus acciones**



cuando este último se expuso en una sección anterior de este capítulo, el apalancamiento operativo se supuso como un dato dado. En realidad los dos tipos de apalancamiento se encuentran interrelacionados. Por ejemplo, si la empresa B *redujera* su apalancamiento operativo, esto probablemente condu-

ciría a un **incremento** en su uso óptimo del apalancamiento financiero. Por otra parte, si decidiera **incrementar** su apalancamiento operativo, su estructura óptima de capital probablemente requeriría una **menor** cantidad de deudas.

La teoría de las finanzas aún no ha evolucionado hasta el punto en que realmente sea posible especificar en forma simultánea los niveles óptimos de apalancamientos operativo y **financiero**. Sin embargo, se puede ver cómo los apalancamientos operativo y **financiero** interactúan entre sí a través de un análisis del **concepto de grado de apalancamiento**.

### grado de apalancamiento operativo (DOL)

El cambio porcentual en las utilidades antes de intereses e impuestos que resulta de un cambio porcentual dado en las ventas.

### Grado de apalancamiento operativo (DOL)

El **grado de apalancamiento operativo (DOL)** se define como el cambio porcentual en el ingreso en operación (o EBIT) asociado con un cambio porcentual determinado en las ventas:



$$\text{DOL} = \frac{\text{Cambio porcentual en EBIT}}{\text{Cambio porcentual en ventas}} = \frac{\frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{EBIT}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} \quad (17-1)$$

En efecto, el DOL es un número índice, el cual mide el efecto de un cambio en las ventas sobre el ingreso en operación o sobre el EBIT.

El DOL también puede calcularse usando la **ecuación 17-2**, la cual se deriva de la ecuación 17-1.<sup>10</sup>



$$\begin{aligned} \text{DOL}_Q &= \text{Grado de apalancamiento operativo en el punto } Q \\ &= \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F}, \end{aligned} \quad (17-2)$$

o bien, basándose en las ventas en dólares en lugar de las ventas en unidades,

<sup>10</sup> La **ecuación 17-2** se ha desarrollado a **partir** de la ecuación 17-1 como se describe a continuación. El cambio en unidades de **producción** se define como  $\Delta Q$ . En forma de ecuación,  $\text{EBIT} = Q(P - V) - F$ , donde  $Q$  son las unidades vendidas,  $P$  es el precio por unidad,  $V$  es el costo variable por unidad y  $F$  es el costo fijo total. Ya que tanto el precio como los costos fijos son constantes, el cambio en EBIT es  $\Delta \text{EBIT} = \Delta Q(P - V)$ . El EBIT inicial es  $Q(P - V) - F$ , por lo tanto el cambio porcentual en EBIT es

$$\% \Delta \text{EBIT} = \frac{\Delta Q(P - V)}{Q(P - V) - F}$$

El cambio porcentual en producción es  $\Delta Q/Q$ , por lo tanto la **razón** del cambio porcentual en EBIT al cambio porcentual en **producción** es

$$\text{DOL} = \frac{\frac{\Delta Q(P - V)}{Q(P - V) - F}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \left( \frac{\Delta Q(P - V)}{Q(P - V) - F} \right) \left( \frac{Q}{\Delta Q} \right) = \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F} \quad (17-2)$$



$$DOL_s = \frac{S - VC}{S - VC - F} \quad (17-2a)$$

En este caso, Q representa las unidades iniciales de producción, P es el precio promedio de ventas por unidad de producción, V es el costo variable por unidad, F son los costos fijos en operación, S son las ventas iniciales en dólares y VC es el costo total variable. La ecuación 17-2 se usa normalmente para analizar un solo producto, tal como una PC de IBM, mientras que la ecuación 17-2a se usa para evaluar la totalidad de una empresa con muchos tipos de productos y para la cual, consecuentemente, las "cantidades en unidades" y los "precios de venta" no son significativos.

Al aplicar la ecuación 17-2a a los datos de la empresa B a un **nivel** de ventas de \$200 000, tal como se mostró anteriormente en el cuadro 17-3, se encuentra que su grado de apalancamiento operativo es igual a 2.0:

$$\begin{aligned} DOL_{\$200\,000} &= \frac{\$200\,000 - \$120\,000}{\$200\,000 - \$120\,000 - \$40\,000} \\ &= \frac{\$80\,000}{\$40\,000} = 2.0 \end{aligned}$$

De tal forma, un incremento de **X%** en las ventas producirá un incremento de 2XX en el EBIT. Por ejemplo, un incremento del **50%** en ventas, empezando con ventas de \$200 000, dará como resultado un incremento del **50%(2.0) = 100%** en el EBIT. Esta situación queda confirmada al examinar la sección I del cuadro 17-3, donde se observa que un incremento del **50%** en las ventas, de \$200 000 a \$300 000, provoca que el EBIT se duplique. Sin embargo, obsérvese que si las ventas disminuyen en un **50%**, entonces el EBIT disminuirá en un **100%**; de acuerdo con el cuadro 17-3, el EBIT disminuirá a **\$0** si las ventas disminuyen a \$100 000.

Obsérvese también que el DOL es específico para el nivel inicial de ventas; por lo tanto, si se evaluara a partir de una base de ventas de \$300 000, habría un DOL diferente:

$$\begin{aligned} DOL_{\$300\,000} &= \frac{\$300\,000 - \$180\,000}{\$300\,000 - \$180\,000 - \$40\,000} \\ &= \frac{\$120\,000}{\$80\,000} = 1.5 \end{aligned}$$

En general, cuando una empresa **está** operando a un nivel cercano al de su punto de equilibrio, el grado de apalancamiento operativo será alto, pero el DOL disminuirá entre más alto sea el nivel básico de ventas respecto del nivel de punto de equilibrio de las ventas. Volviendo a estudiar la parte superior del cuadro 17-3, se observa que el punto de equilibrio de la compañía (antes de la consideración del **apalancamiento** financiero) será a un nivel de ventas de \$100 000. A ese nivel, el DOL será infinito:

$$DOL_{\$100\,000} = \frac{\$100\,000 - \$60\,000}{\$100\,000 - \$60\,000 - \$40\,000}$$

$$= \frac{\$40\,000}{0} = \text{indefinido pero} \approx \text{infinito.}$$

Cuando se evalúa a niveles de ventas cada vez más altos, el DOL disminuye progresivamente.

### ***Grado de apalancamiento financiero (DFL)***

El grado de apalancamiento operativo afecta a las utilidades **antes** de intereses e impuestos (EBIT), mientras que el apalancamiento financiero afecta a las utilidades después de intereses e impuestos, o a las utilidades disponibles para los accionistas comunes. En **términos** del cuadro 17-3, el apalancamiento operativo afecta a la sección superior, mientras que el apalancamiento financiero afecta a las secciones inferiores. De **tal** forma, si la empresa B decidiera usar más apalancamiento operativo, sus costos fijos serían superiores a \$40 000, su razón de costo **variable** sería inferior al 60% de las ventas y su EBIT sería más sensible a los cambios en ventas. *El apalancamiento financiero empieza cuando el apalancamiento operativo termina, amplificando con ello aún más los efectos sobre las utilidades por acción resultantes de los cambios en el nivel de ventas.* Por esta **razón**, el apalancamiento operativo se denomina algunas veces como *apalancamiento de primera etapa* y el apalancamiento financiero como *apalancamiento de segunda etapa*.

El grado de apalancamiento financiero (DFL) se **define** como el cambio porcentual en las utilidades por acción que resulta de un cambio **porcentual** dado en las utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT) y se calcula de la siguiente manera:"

#### **grado de apalancamiento financiero (DFL)**

El cambio porcentual en las utilidades **disponibles** para los accionistas comunes que se asocia con un cambio porcentual determinado en las utilidades antes de intereses e impuestos

" La ecuación 17-3 se desarrolla de la siguiente manera.

1. Recuerdese que  $\text{EBIT} = Q(P - V) - F$
2. Las utilidades por acción se calculan como  $\text{EPS} = [(\text{EBIT} - I)(1 - T)]/N$ , donde  $I$  es el interés pagado,  $T$  es la tasa fiscal corporativa y  $N$  es el número de acciones en circulación.
3.  $I$  es una constante, por lo tanto  $\Delta I = 0$ ; en consecuencia,  $\Delta \text{EPS}$ , el cambio en EPS, es

$$\Delta \text{EPS} = \frac{(\Delta \text{EBIT} - \Delta I)(1 - T)}{N} = \frac{\Delta \text{EBIT}(1 - T)}{N}$$

4. El cambio porcentual en EPS es igual al cambio en EPS dividido entre las EPS originales:

$$\frac{\frac{\Delta \text{EBIT}(1 - T)}{N}}{\frac{(\text{EBIT} - I)(1 - T)}{N}} = \left[ \frac{\Delta \text{EBIT}(1 - T)}{N} \right] \left[ \frac{N}{(\text{EBIT} - I)(1 - T)} \right] = \frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{EBIT} - I}$$

5. El grado de apalancamiento financiero es el cambio porcentual en EPS dividido entre el cambio porcentual en EBIT:

$$\text{DFL} = \frac{\frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{EBIT} - I}}{\frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{EBIT}}} = \left( \frac{A}{\text{EBIT} - I} \right) \left( \frac{\text{EBIT}}{\text{EBIT}} \right) = \frac{\text{EBIT}}{\text{EBIT} - I} \quad (17-3)$$

6. Esta ecuación deberá modificarse cuando la empresa tenga acciones preferentes en circulación.



$$\begin{aligned} \text{DFL} &= \frac{\% \text{ AEPS}}{\% \text{ AEBIT}} \\ &= \frac{\text{EBIT}}{\text{EBIT} - I} \end{aligned} \quad (17-3)$$

En el caso de la empresa B, a un nivel de ventas de \$200 000 y a un EBIT de \$40 000, el grado de apalancamiento financiero con una razón de endeudamiento del 50% es igual a:

$$\begin{aligned} \text{DFL}_{S= \$200\,000, D=50\%} &= \frac{\$40\,000}{\$40\,000 - \$12\,000} \\ &= 1.43 \end{aligned}$$

Por consiguiente, un incremento en el EBIT del 100% daría como resultado un incremento de  $100(1.43) = 143\%$  en las utilidades por acción. Esto puede confirmarse refiriéndose a la sección inferior del cuadro 17-3, donde se observa que un incremento del 100% en el EBIT, de \$40 000 a \$80 000, producirá un incremento del 143% en las utilidades por acción (EPS):

$$\% \Delta \text{EPS} = \frac{\text{AEPS}}{\text{EPS}_0} - \frac{\$8.16 - \$3.36}{\$3.36} - \frac{\$4.80}{\$3.36} - 1.43 = 143\%$$

Si no se usaran deudas, el grado de apalancamiento financiero sería, por definición, de 1.0, por lo tanto un incremento del 100% en el EBIT produciría **exactamente** un incremento del 100% en las utilidades por acción (EPS). Esto puede confirmarse a partir de los datos que aparecen en la sección II del cuadro 17-3.

### **Forma de combinar el apalancamiento operativo y el financiero (DTL)**

Se ha visto que 1) entre mayor sea el grado de apalancamiento operativo (o el nivel de los costos fijos en operación), más sensible será el EBIT a los cambios en las ventas y 2) entre mayor sea el grado de apalancamiento financiero (el nivel de los costos financieros fijos), más sensibles serán las utilidades por acción a los cambios en el EBIT. Por lo tanto, si una empresa usa una cantidad considerable de apalancamientos operativo y financiero, aun los cambios más pequeños en ventas conducirán a amplias fluctuaciones en las utilidades por acción.

La ecuación 17-2, la cual corresponde al grado de apalancamiento operativo, se puede combinar con la ecuación 17-3, la cual corresponde al grado de apalancamiento financiero, para producir la ecuación correspondiente al **grado de apalancamiento total (DTL)**, que muestra la forma en que un

grado de **apalancamiento total (DTL)**  
El cambio porcentual en utilidades por acción producido por un cambio porcentual determinado en las ventas; el DTL muestra los efectos del apalancamiento financiero y del apalancamiento operativo.

cambio dado en las ventas afectará a las utilidades por acción. A continuación se presentan tres ecuaciones equivalentes para el DTL:<sup>12</sup>



$$DTL = (DOL)(DFL). \quad (17-4)$$

$$DTL = \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F - I}. \quad (17-4a)$$

$$DTL = \frac{S - VC}{S - VC - F - I}. \quad (17-4b)$$

En el caso de la empresa B, a un nivel de ventas de \$200 000, se pueden sustituir los datos de **cuadro 17-3** por la ecuación 17-4b para encontrar el grado de apalancamiento total cuando la razón de endeudamiento sea del 50%:

$$\begin{aligned} DTL_{\$200\,000, 50\%} &= \frac{\$200\,000 - \$120\,000}{\$200\,000 - \$120\,000 - \$40\,000 - \$12\,000} \\ &= \frac{\$80\,000}{\$28\,000} = 2.86 \end{aligned}$$

De manera equivalente, al usar la ecuación 17-4, se obtienen los mismos resultados:

$$DTL_{\$200\,000, 50\%} = (2.00)(1.43) = 2.86$$

También se puede usar el grado de apalancamiento total (DTL) para encontrar las nuevas utilidades por acción ( $EPS_1$ ) para cualquier incremento porcentual dado en las ventas ( $\% \Delta \text{Ventas}$ ), procediendo tal como se describe a continuación:

<sup>12</sup> La ecuación 17-4 es simplemente una definición, mientras que las ecuaciones 17-4a y 17-4b se desarrollan de la siguiente manera:

1. Reconócese que  $EBIT = Q(P - V) - F$  y posteriormente **vuélvase a escribir la ecuación 17-3** de la siguiente manera:

$$DFL = \frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{Q(P - V) - F}{Q(P - V) - F - I} = \frac{S - VC - F}{S - VC - F - I} \quad (17-3a)$$

2. El grado de apalancamiento total es **igual** al grado de apalancamiento operativo multiplicado por el grado de apalancamiento financiero, o a la ecuación 17-2 multiplicada por la **ecuación 17-3a**:

$$DTL = (DOL)(DFL) \quad (17-4)$$

$$= (\text{Ecuación 17-2})(\text{Ecuación 17-3a})$$

$$= \left[ \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F} \right] \left[ \frac{Q(P - V) - F}{Q(P - V) - F - I} \right]$$

$$= \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F - I} \quad (17-4a)$$

$$= \frac{S - VC}{S - VC - F - I}. \quad (17-4b)$$



$$\begin{aligned} \text{EPS}_1 &= \text{EPS}_0 + \text{EPS}_0 [(\text{DTL})(\% \Delta \text{Ventas})] \\ &= \text{EPS}_0 [1.0 + (\text{DTL})(\% \Delta \text{Ventas})] \end{aligned} \quad (17-5)$$

Por ejemplo, un incremento del 50% (o del 0.5) en ventas, de \$200 000 a \$300 000, causaría que  $\text{EPS}_0$  (\$3.36 como se muestra en la sección III del cuadro 17.3) se incrementara a \$8.16:

$$\begin{aligned} \text{EPS}_1 &= \$3.36[1.0 + (2.86)(0.5)] \\ &= \$3.36(2.43) \\ &= \$8.16. \end{aligned}$$

Esta cifra concuerda con la de las utilidades por acción (EPS) que se mostró en el cuadro 17-3.

El concepto de grado de apalancamiento operativo es de gran utilidad por los indicios que proporciona en relación con los efectos conjuntos del apalancamiento operativo y financiero sobre las utilidades. Tal concepto puede usarse para mostrar a la administración de un negocio, por ejemplo, que una decisión para automatizar una planta y financiar equipo nuevo con deudas daría como resultado una situación en la que un decremento del 10% en las ventas produciría una disminución de un 50% en las utilidades, mientras que con un paquete distinto de apalancamiento financiero y operativo, un decremento del 10% en ventas causaría que las utilidades disminuyeran en sólo un 20%. El hacer que las alternativas sean planeadas de esta manera proporciona a quienes toman decisiones una mejor idea acerca de las ramificaciones que pueden surgir de medidas alternativas.<sup>13</sup>

## Preguntas de autoevaluación

Proporciónese la fórmula que se usa para calcular el grado de apalancamiento operativo (DOL) y explíquese en qué consiste el DOL.

¿Por qué es diferente el DOL a varios niveles de ventas?

¿Cuál es el valor del DOL en el punto de equilibrio de la compañía?

Proporciónese la fórmula que se usa para calcular el grado de apalancamiento financiero (DFL) y explíquese lo que significa este cálculo.

<sup>13</sup>El concepto de grado de apalancamiento también es útil para los inversionistas. Si las empresas que participan en una industria se clasifican de acuerdo con sus grados de apalancamiento total, un inversionista que fuera optimista acerca de los prospectos para la industria podría favorecer a aquellas empresas que tuvieran un apalancamiento alto y sucedería lo opuesto si se esperara que las ventas de la industria declinaran. Sin embargo, es muy difícil separar los costos fijos de los costos variables. Los estados financieros contables simplemente no hacen esta distinción, por lo que el analista debe hacer tal separación usando necesariamente su juicio. Obsérvese que los costos son en realidad fijos, variables y "semivariabiles". porque cuando los tiempos se tornan muy difíciles, las empresas venden los activos depreciables y así reducen los cargos por depreciación (un costo fijo), despiden a los empleados "excedentarios", reducen los salarios del personal restante y toman otras medidas similares. Por esta razón, el concepto de grado de apalancamiento generalmente es más útil para explicar la naturaleza general de esta relación que para desarrollar números exactos y cualquier número que se desarrolle debería concebirse como aproximaciones en lugar de considerarse como especificaciones exactas.



Explíquese la fórmula que se usa para calcular el grado de apalancamiento total (DTL) y en qué consiste el DTL.

¿Por qué es de utilidad el concepto de grado de apalancamiento?

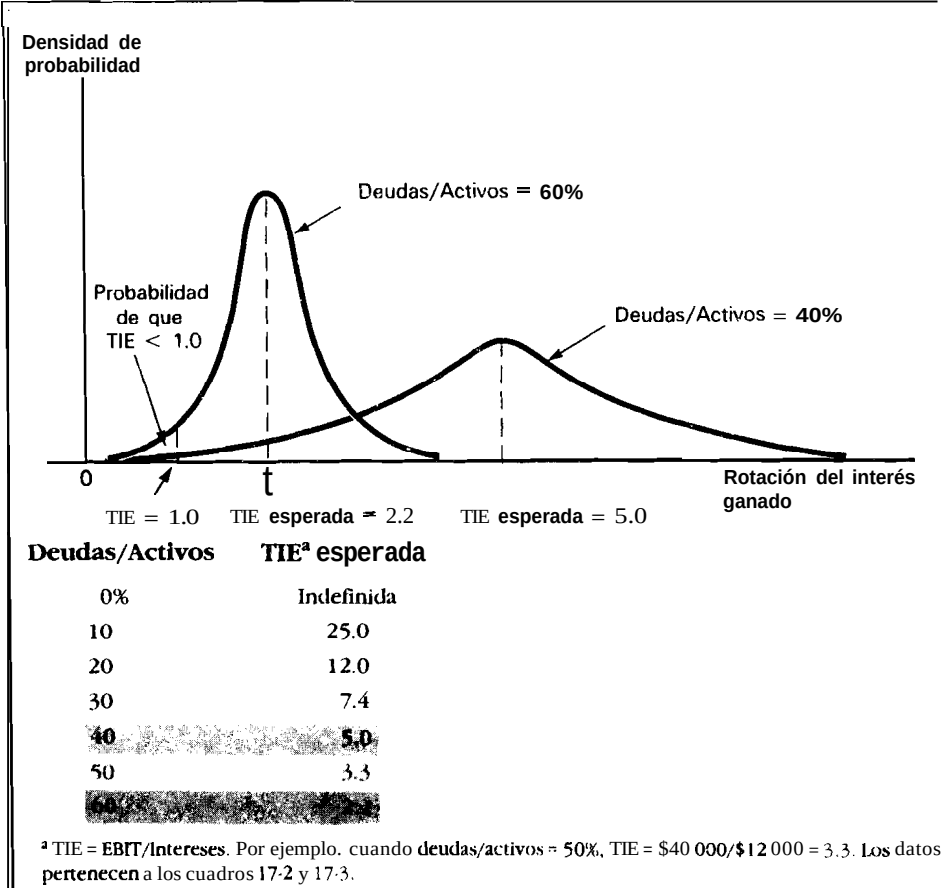
## ANÁLISIS DE LA LIQUIDEZ Y DEL FLUJO DE EFECTIVO

---

Existen algunas dificultades prácticas con los tipos de análisis que se han descrito hasta este momento dentro de este capítulo, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1. Es virtualmente imposible determinar en forma exacta la manera en que las razones P/U o las razones de capitalización del capital contable (los valores de  $k_s$ ) se verán afectadas por diferentes grados de apalancamiento financiero. Lo mejor que se puede hacer es elaborar estimaciones bien razonadas acerca de estas relaciones. Por consiguiente, la administración rara vez, si es que alguna, tendrá suficiente confianza en el tipo de análisis que se expuso en el cuadro 17-3 y en la figura 17-6 para usarlos como único determinante de la estructura de capital fijada como meta.
2. Los administradores pueden asumir una posición más conservadora o menos conservadora que un accionista promedio, y por lo tanto la administración puede establecer una estructura óptima de capital un tanto diferente de aquella que maximizaría el precio de las acciones. La administración de una empresa cuyo capital se encontrara poseído por el público inversionista nunca admitiría esto, principalmente porque, a menos que los administradores tuvieran el control de la votación, serían rápidamente despedidos de sus empleos. Sin embargo, en vista de las incertidumbres acerca de lo que realmente conduce a la estructura de capital que maximizará el valor de la empresa, la administración podría afirmar permanentemente que la estructura óptima de capital que estuviera usando es, a su juicio, aquella que maximizará el valor de la empresa y que sería muy difícil probar lo contrario. Sin embargo, si la administración se encuentra muy alejada del nivel fijado como meta, especialmente del lado bajo, entonces habrá muchas probabilidades de que alguna otra empresa o grupo administrativo se apodere de la compañía, aumente su grado de apalancamiento y consecuentemente aumente su valor. Este punto se expone con mayor detalle más adelante en este capítulo.
3. Los administradores de las empresas de gran tamaño, especialmente aquellas que proporcionan servicios vitales tales como electricidad o teléfonos, tienen la responsabilidad de proporcionar un servicio continuo: por lo tanto, deberán abstenerse de usar el apalancamiento hasta el punto en el cual la viabilidad a largo plazo de la empresa se vea en peligro. La viabilidad a largo plazo puede estar en conflicto con la maximiza-

Figura 17-7    **I Empresa B: Distribuciones de probabilidad de las razones de rotación del interés ganado con diferentes estructuras de capital**



ción del precio de las acciones a corto plazo y la minimización del costo de capital.<sup>14</sup>

Por todas estas razones, los administradores se interesan en los efectos que tiene el apalancamiento financiero sobre el riesgo de quiebra y, por consiguiente,

<sup>14</sup> Como reconocimiento de este hecho, la mayoría de las comisiones de servicios públicos requiere que las compañías de esta misma naturaleza obtenga la aprobación de la comisión antes de emitir valores a largo plazo y el Congreso de los Estados Unidos ha dotado de facultades a la SEC para que supervise las estructuras de capital de las compañías tenedoras de empresas de servicios públicos. Sin embargo, además del interés por la seguridad de la empresa, el cual sugiere el mantenimiento de bajas razones de endeudamiento, tanto los administradores como los legisladores reconocen la necesidad de mantener los costos al más bajo nivel posible, incluyendo el costo de capital. Toda vez que la estructura de capital de una empresa afecta a su costo de capital, las comisiones reguladoras y los administradores de las empresas de servicios públicos tratan de seleccionar aquellas estructuras de capital que minimicen el costo de capital, sujetándose a la limitación de que la flexibilidad financiera de la empresa no se ponga en peligro.

### razón de rotación de intereses (TIE)

Una razón que mide la capacidad de una **empresa** para satisfacer sus obligaciones anuales de intereses, las cuales se calculan dividiendo las utilidades antes de intereses e impuestos entre los cargos por intereses.

te, un análisis de este factor constituye un importante inserto en todas las decisiones de estructura de capital. Consecuentemente, las administraciones proporcionan un peso considerable a los indicadores de la fuerza financiera tales como la **razón de rotación de intereses (TIE)**. Entre más baja sea esta razón, más alta será la probabilidad de que una empresa **incurra** en un incumplimiento sobre su deuda y que se vea obligada a declararse en quiebra.

El material tabular que aparece en la sección inferior de la figura 17-7 muestra la razón TIE esperada para la empresa B a varias razones diferentes de **deudas/activos**. Si la razón de **deudas/activos** fuera tan sólo del **10%**, la TIE esperada ascendería hasta **25** veces, pero la razón de cobertura de los intereses disminuiría rápidamente si la razón de endeudamiento aumentara. Sin embargo, obsérvese que estas coberturas representan valores esperados a diferentes razones de endeudamiento; la TIE real para cualquier razón de endeudamiento será más alta si las ventas son superiores al nivel esperado de **\$200 000**, pero serán más bajas si las ventas disminuyen por debajo de **\$200 000**.

La variabilidad de la razón TIE también ha sido puesta de relieve en la gráfica de la figura 17-7, la cual **muestra** las distribuciones de probabilidad de las TIE bajo razones de **deudas/activos** del **40%** y del **60%**. La TIE esperada es mucho más alta si sólo se usa un **40%** de deudas. La relación que existe entre las TIE de las compañías reales y las razones de endeudamiento se examinarán posteriormente, en el cuadro 17-5. Un aspecto aún más importante es el hecho de que con una cantidad menor de deudas, existe una **probabilidad** más baja de que se presente un TIE inferior a **1.0**, a cuyo nivel la empresa no estará ganando lo suficiente para satisfacer sus pagos requeridos de intereses y por lo tanto se verá seriamente expuesta a la amenaza de una **quiebra**.<sup>15</sup>

## ¿ Pregunta de autoevaluación

¿Por qué los administradores proporcionan un peso considerable a la razón TIE cuando toman decisiones de estructura de capital? ¿Por qué no usan únicamente aquella estructura de capital que **maximizará** el precio de las acciones?

## TEORÍA DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL

La teoría de la estructura de capital se ha desarrollado a lo largo de dos líneas principales: la **teoría de la intercompensación** beneficio fiscal/costo de quie-

<sup>15</sup> Obsérvese que los flujos de efectivo, los cuales incluyen la depreciación, pueden ser suficientes para cubrir los pagos requeridos de intereses aun cuando el TIE sea inferior a 1.0. De tal forma, al menos por algún tiempo, una empresa puede ser capaz de evitar la quiebra aunque su ingreso en operación sea inferior a sus cargos por intereses. Sin embargo, la mayoría de los contratos de endeudamiento estipula que las empresas deben mantener la razón TIE por arriba de algún nivel mínimo, por ejemplo 2.0 o 2.5. o de otra forma no podrán solicitar fondos adicionales en préstamo, lo cual puede restringir severamente las operaciones. Tales restricciones potenciales, al igual que la amenaza de una quiebra real, limitan el uso de las deudas.

bra y 2) la *teoría del señalamiento*. Estas dos teorías se exponen en esta sección.

### ***Teoría de la intercompensación***

La teoría moderna de la estructura de capital empezó en 1958, cuando los profesores Franco **Modigliani** y Merton **Miller** (en lo sucesivo MM) publicaron lo que se ha conocido como el artículo más influyente sobre las finanzas que se haya escrito hasta la fecha.<sup>16</sup> **MM demostraron**, bajo un conjunto de supuestos muy restrictivos, **que** debido a la deducibilidad fiscal de los intereses sobre las deudas, el valor de una empresa aumentará continuamente a medida que use más deudas y, por lo tanto, su valor se verá maximizado al financiarse casi totalmente con deudas. Los **supuestos** de **MM** incluyeron los siguientes **aspectos**:

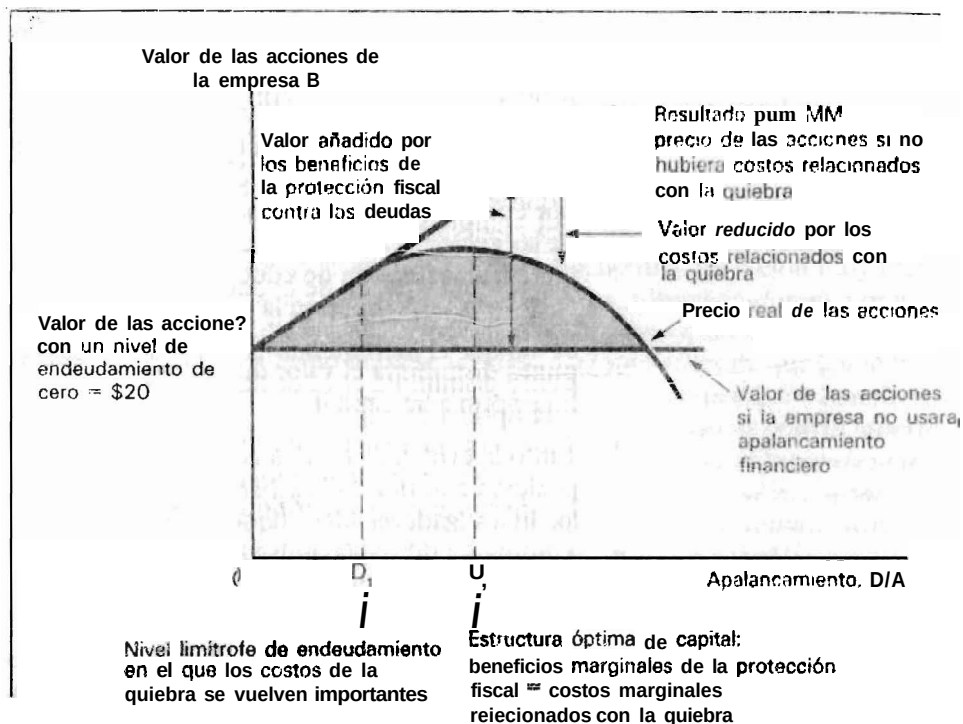
1. No hay costos de corretaje.
2. No hay impuestos personales.
3. Los inversionistas pueden solicitar fondos en préstamo a la misma tasa que las corporaciones.
4. Los inversionistas tienen la misma información que la administración acerca de las oportunidades futuras de inversión de la empresa.
5. Toda la deuda de la empresa carece de riesgo, independientemente de la cantidad de deudas que use.
6. El EBIT no se ve afectado por el uso de deudas.

Puesto que varios de estos supuestos fueron obviamente muy poco realistas, la posición de MM fue tan sólo el **inicio** de la investigación acerca de la estructura de capital.

Los investigadores subsecuentes, y los mismos MM, ampliaron la teoría básica al relajar los supuestos. Otros investigadores trataron de probar los diversos modelos teóricos con datos empíricos para observar en forma exacta la manera en que los precios de las acciones y los costos de capital se ven afectados por la estructura de capital. Los resultados tanto teóricos como empíricos han contribuido a la comprensión de la estructura de capital, pero **ninguno de estos estudios** ha producido resultados que puedan usarse para identificar en una forma precisa la estructura óptima de capital de la empresa. Un resumen de la investigación **teórica** y empírica realizada a la fecha se expresa gráficamente en la figura 17-8. A continuación se presentan los aspectos fundamentales de esta figura:

<sup>16</sup> Franco Modigliani y Merton H. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment", *American Economic Review*, junio de 1958. Modigliani y Miller ganaron el Premio Nobel gracias a sus trabajos.

Figura 17-8 | Efecto del **apalancamiento** sobre el valor de las acciones de la empresa B



1. El hecho de que los intereses sean un gasto deducible hace que las deudas sean menos costosas que las acciones comunes o preferentes. En efecto, el gobierno paga una parte del costo del capital tomado en deuda o, para decirlo de otra forma, la deuda proporciona beneficios de protección fiscal. Como resultado de ello, el uso de deudas ocasiona que una mayor parte del ingreso en operación de la empresa (EBIT) fluya hasta los inversionistas, por lo tanto entre mayor sea la cantidad de deudas que use una empresa, más alto será su valor, y más alto será el precio de sus acciones. Bajo los supuestos del documento original Modigliani-Miller, su análisis condujo a la conclusión de que el precio de las acciones de la empresa se verá maximizado si usa virtualmente un 100% de deuda y la línea que se ha denominado como "Resultado Puro MM" en la figura 17-8 expresa su relación entre los precios de las acciones y las deudas.
2. Los supuestos MM no se mantienen en el mundo real. Primero, las tasas de interés aumentan a medida que se incrementa la razón de endeudamiento. Segundo, el EBIT disminuye a niveles extremos de apalancamiento. Tercero, las tasas fiscales esperadas disminuyen a altos niveles de endeudamiento y esto también reduce el valor esperado de la protección fiscal contra las deudas. Y cuarto, la probabilidad de quiebra, la

cual trae consigo honorarios de abogados y otros costos, aumenta conforme se incrementa la razón de endeudamiento.

3. Existe **algún** nivel básico de endeudamiento, denominado  $D_1$  en la **figura** 17-8, por debajo del cual los efectos que se describen en el punto 2 son **insignificantes**. Sin embargo, más allá de  $D_1$ , los costos relacionados con la quiebra se vuelven cada vez más importantes y reducen los beneficios fiscales de las deudas a una tasa creciente. En el rango que va de  $D_1$  a  $D_2$ , los costos relacionados con la quiebra se reducen pero no anulan por completo los beneficios fiscales de la deuda, por lo tanto el **precio** de las **acciones** aumenta (pero a **una tasa** decreciente) a medida que se incrementa la razón de endeudamiento. Sin embargo, más allá de  $D_2$ , los costos **relacionados** con la quiebra excederán los beneficios fiscales, de modo que el incrementar la razón de endeudamiento más allá de este punto disminuirá el valor de las acciones. Por lo tanto,  $D_2$  será la estructura óptima de capital.
4. Tanto la evidencia teórica como empírica sirven para dar apoyo a la exposición anterior. Sin embargo, los problemas estadísticos impiden **que** los investigadores identifiquen los puntos  $D_1$  y  $D_2$ .
5. Aunque las investigaciones teórica y empírica dan apoyo a la forma general de las curvas que aparecen en las figuras 17-6 y 17-8, estas gráficas deben tomarse como aproximaciones, no como funciones definidas de una manera precisa. Los números que se muestran en la figura 17-6 aparecen con dos lugares decimales, pero ello se ha hecho meramente con propósitos ilustrativos, los números no son tan exactos en vista del hecho de que los datos sobre los cuales se basa la gráfica son estimaciones de juicio.
6. Otro aspecto muy importante y discutido en relación con la teoría de la estructura de capital, **como** se expresa en la figura 17-8, es el hecho de que un gran número de empresas grandes y **exitosas**, tales como **Apple** y **Microsoft**, usan un nivel de deudas muy inferior al que sugiere la **teoría**. Este aspecto nos condujo al desarrollo de la teoría del señalamiento, la cual se **expone** a continuación.

**información simétrica**  
Aquella situación en la cual los inversionistas y los administradores tienen información idéntica acerca de los prospectos de la empresa.

**información asimétrica**  
Aquella situación en la cual los administradores tienen diferente (mejor) información acerca de los prospectos de la empresa que la que tienen los inversionistas.

### **Teoría del señalamiento**

MM supuso que los inversionistas tienen la misma información que los administradores acerca de los prospectos de una empresa, esto se denomina **información simétrica**. Sin embargo, **se sabe** que, de hecho, los administradores tienen **frecuentemente** mejor información acerca de sus empresas que los **inversionistas** externos. **Esto** se conoce como **información asimétrica** y tiene **un importante** efecto sobre la **estructura de capital** óptima. Para ver por **qué**, considérense dos situaciones, **una** en la cual los **administradores** de la compañía saben que sus prospectos son **extremadamente favorables** (empresa F) y una en la cual los administradores saben que **el futuro** se ve muy desfavorable (empresa D).

Supóngase, por ejemplo, que los laboratorios de investigación y desarrollo de la empresa Facaban de descubrir un remedio no **patentable** para el resfriado común. Los administradores de la empresa F desean mantener en secreto el nuevo producto durante tanto tiempo como sea posible principalmente con la finalidad de demorar el ingreso de los competidores al mercado. Se deberán construir nuevas plantas e instalaciones de distribución para explotar el nuevo producto, por lo tanto será necesario obtener capital. **¿Cómo debería obtener el capital necesario la administración de la empresa F?** Si la empresa vende acciones, entonces, cuando las utilidades del nuevo producto empiecen a fluir hacia el negocio, el precio de las acciones aumentará agudamente y los compradores de las nuevas acciones habrán hecho una operación muy lucrativa. Los accionistas actuales (incluyendo a los administradores) también **realizarán** un buen desempeño, pero no tan bueno como el que hubieran realizado si la compañía no hubiese vendido acciones antes de que aumentara el precio, porque entonces no hubieran tenido que compartir los beneficios del nuevo producto con los nuevos accionistas. ***Por lo tanto, se podría esperar que una empresa que tuviera prospectos muy favorables tratara de evitar el vender acciones y que, mas bien, obtuviera cualquier nuevo capital que requiriera a través de otros medios, incluyendo el uso de deudas más allá de la estructura óptima de capital considerada como normal.***"

Ahora considérese a la empresa D. Supóngase que sus administradores tienen información en el sentido de que las nuevas órdenes han disminuido agudamente porque un competidor ha instalado una nueva tecnología la cual ha mejorado la calidad de sus productos. La empresa D deberá mejorar sus propias instalaciones, a un costo muy alto, únicamente para poder mantener su nivel reciente de ventas. Como resultado de ello, el rendimiento sobre su inversión disminuirá (pero no tanto como si no tomara medida alguna, lo cual le conduciría a una pérdida del 100% a causa de la quiebra). **¿Cómo debería obtener la empresa D el capital necesario?** En este caso la situación es justamente la opuesta de la que tendría que enfrentar la empresa F, la cual no quiso vender acciones para evitar el **compartir** los beneficios de los desarrollos futuros. ***Una empresa que tuviera prospectos desfavorables estaría interesada en vender acciones, ¡puesto que ello significaría traer a la empresa nuevos inversionistas para compartir las pérdidas!***<sup>17</sup>

Las conclusiones de todo lo antes expuesto indican que las empresas que tienen prospectos extremadamente brillantes prefieren no financiarse a través de nuevas ofertas de acciones, mientras que las empresas que tienen prospectos deficientes prefieren financiarse con capital contable externo. **¿Cómo reaccionaría un inversionista ante esta conclusión?** Éste **debería** decir: "Si veo que una empresa planea emitir nuevas acciones, debería **preocuparme**, porque yo sé que la administración no estaría interesada en emitir acciones si los

<sup>17</sup> Sería ilegal que los administradores de la empresa F compraran más acciones sobre la base de sus conocimientos internos acerca del nuevo producto. Podrían ir a la cárcel si lo hicieran

<sup>18</sup> Desde luego, la empresa D tendría que hacer ciertas revelaciones cuando ofreciera nuevas acciones al público, pero podría ser capaz de satisfacer los requerimientos legales sin revelar totalmente los peores temores de la administración

prospectos futuros se vieran bien, sino que optaría por emitir acciones si las cosas se vieran mal. Por lo tanto, yo debería disminuir mi estimación acerca del valor de la empresa, manteniendo constante todo lo demás, **cuando** leyera un anuncio de una nueva oferta de acciones." Desde luego, la reacción negativa sería mucho más fuerte si la venta de acciones fuera realizada por una compañía grande y establecida como GM o IBM, las cuales de seguro tendrán muchas opciones de financiamiento, que si fuera realizada por una compañía pequeña como la **GeneSplicer**. En el caso de **GeneSplicer**, una venta de acciones podría significar oportunidades de inversión verdaderamente extraordinarias y de tal cuantía que simplemente no podrían ser financiadas sin una venta de acciones.

Si proporcionara la respuesta que se presentó arriba, los puntos de vista serían completamente consistentes con los de los administradores de carteras sofisticadas de instituciones tales como **Morgan Guaranty Trust**, **Prudential Insurance**, etcétera. **Por lo tanto, en pocas palabras, el anuncio de una oferta de acciones hecho por una empresa madura que parece tener alternativas de financiamiento se toma como una señal en el sentido de que los prospectos de la empresa, tal como los conciben sus administradores, no son muy brillantes.** Esto a su vez indica que cuando una empresa madura anuncia una nueva oferta de acciones, el precio de sus acciones debería disminuir. Algunos estudios empíricos han probado que esta situación ciertamente existe en la **realidad**.<sup>19</sup>

¿Cuáles son las implicaciones de todo esto desde el punto de vista de las decisiones de estructura de capital? La respuesta es que, en épocas normales, las empresas deberían mantener una **capacidad de solicitud de préstamos de reserva** la cual pudiera usarse en caso de que se presentaran algunas oportunidades de inversión especialmente buenas. **Esto significa que, en épocas normales, las empresas deberían usar una cantidad menor de deudas que las que quedarían indicadas por la intercompensación de beneficios fiscales/costos de quiebra que se expresa en la figura 17-8.**

Los conceptos de señalamiento e información asimétrica también tienen implicaciones para la curva de costo marginal de capital (MCC) tal como se expuso en el capítulo 16. En esa ocasión se observó que el promedio ponderado del costo de capital (**WACC**) ascendía cuando se agotaban las utilidades retenidas y que la empresa se veía forzada a vender nuevas acciones comunes para obtener capital contable. El brinco en el **WACC** o el punto de ruptura en el programa MCC se atribuía tan sólo a los costos de flotación. Sin embargo, si el anuncio de una venta de acciones ocasiona una disminución en el precio de una acción, entonces  $k$ , tal como se mide por  $K = D_1/P_0 + g$  aumentará debido a la disminución en  $P_0$ . Este **factor refuerza** los efectos de los costos de flotación y tal vez represente una explicación aún más importante para el brinco en el programa MCC en el punto en el cual se deben emitir nuevas acciones. Por ejemplo, supóngase que  $P_0 = \$10$ , que  $D_1 = \$1$ , que  $g = 5\%$  y que  $F = 10\%$ . Por consiguiente,  $k_s = 10\% + 55\% = 15\%$  y  $k_e$ , el costo del capital contable externo será igual a 16.1%:

<sup>19</sup> Paul Asquith y David W. Mullins, Jr., "The Impact of Initiating Dividend Payments on Shareholders' Wealth" *Journal of Business*, enero de 1987, 77-96.

### señal

Una medida tomada por la administración de una empresa que proporciona claves para los inversionistas acerca de la forma en que la administración concibe los prospectos de la empresa.

### capacidad para solicitud de préstamos de reserva

La capacidad para solicitar fondos en préstamo a un costo razonable cuando se presentan buenas oportunidades de inversión; las empresas frecuentemente usan una menor cantidad de deudas que las que especifica la estructura óptima de capital MM para asegurarse de que podrán obtener capital en deuda más tarde si así lo necesitaran.



$$k_s = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g = \frac{\$1}{\$10(1.0 - 0.10)} + 5\% = 16.1\%$$

Sin embargo, supóngase que el anuncio de una venta de acciones ocasiona que el precio de mercado de la acción disminuya de  $P_0 = \$10$  a  $P_0 = \$8$ . Esto producirá un incremento en los costos tanto de las utilidades retenidas ( $k_s$ ) como del capital contable externo:

$$k_s = \frac{D_1}{P_0} + g = \frac{\$1}{\$8} + 5\% = 17.5\%$$

$$k_c = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g = \frac{\$1}{\$8(0.9)} + 5\% = 18.9\%$$

Desde luego, esto tendría mayores implicaciones para el presupuesto de capital. Específicamente, haría aún más difícil que un proyecto marginal mostrara un NPV positivo si tal proyecto requiriera que la empresa vendiera acciones para obtener capital.

Si usted considera que esta exposición acerca de la teoría de la estructura de capital es un tanto confusa, o por lo menos imprecisa, no será el único. En efecto, nadie sabe cómo identificar en forma precisa la estructura óptima de capital para una empresa o cómo medir en forma exacta el efecto de la estructura de capital de la empresa sobre su valor o sobre su costo de capital. En la vida real, las decisiones de estructura de capital se deben tomar más bien sobre la base del juicio razonado que sobre la base de un análisis numérico. Sin embargo, una comprensión de los aspectos teóricos, tal como se presentan aquí, es esencial para elaborar juicios sólidos sobre los aspectos referentes a la estructura de capital.<sup>20</sup>

## Preguntas de autoevaluación

¿Qué significado tiene la siguiente afirmación: "La teoría MM de la estructura de capital implica una intercompensación entre los beneficios fiscales de las deudas y los costos que se asocian con una quiebra real o potencial"?

Explíquese la forma en que la "información **asimétrica**" y las "señales" afectan a las decisiones de estructura de capital.

¿Qué se quiere decir con el término **capacidad de solicitud de préstamos de reserva** y por qué es importante para las empresas?

<sup>20</sup> Se puede **reportar** primeramente la utilidad de la teoría financiera en el establecimiento real de las estructuras de capital de las corporaciones. En años recientes se ha operado como consultores de varias de las compañías regionales de **teléfonos**, que se establecieron como resultado de la **división** de AT&T, y **también** se ha dado **asesoría** a varias compañías públicas de **servicios eléctricos** de tamaño considerable. Basándose en la teoría de las finanzas y de **los modelos de computación** que **estimularon los resultados** bajo un **rango** de condiciones, las compañías **fueron** capaces de especificar los "rangos **óptimos** de las estructuras de capital" por lo menos con un grado **razonable** de confianza. Sin la teoría de las finanzas, fijar una estructura óptima de capital **hubiera** equivalido a poco más que lanzar dados.

## ESTRUCTURA DE CAPITAL Y FUSIONES

Uno de los desarrollos más importantes en el mundo financiero **que** se presentó durante la década de los ochenta fue el alto nivel de actividad de las **fusiones**, especialmente las adquisiciones empresariales hostiles y las adquisiciones empresariales apalancadas. El capital del negocio que se pretendía adquirir **se** consideraba subvaluado por la empresa que hacía la adquisición, por lo tanto, el adquiriente estaba dispuesto a pagar una prima del **50** al **100%** para obtener el control. Por ejemplo, General **Electric** ofreció **\$66.50** por acción a RCA (quien era la propietaria de la red de **televisión** NBC, entre otras cosas) versus un precio anunciado previamente por RCA de **\$45** por acción y **Kohlberg Kravis** pagó **\$106** por las acciones de RJR Nabisco versus un **precio** anunciado **previamente** por RJR de **\$55**. Las fusiones se exponen ampliamente en el capítulo 22, pero por el momento será muy útil mencionar algunos puntos: 1) con mucha frecuencia la empresa adquiriente emite instrumentos de endeudamiento y los usa para adquirir las acciones de la empresa que pretende comprar; 2) las nuevas deudas cambian en forma efectiva la estructura **de** capital de la empresa, y 3) el incremento del valor que resulta del uso de las deudas es suficiente para cubrir la prima ofrecida por las acciones y producir aún una utilidad para la compañía adquiriente.

La comprensión del tipo de análisis que se ha descrito en **este** capítulo **ha** conducido a la creación de compañías cuya principal función es adquirir otras empresas a través **de** adquisiciones financiadas mediante deudas. Los administradores de estas compañías adquirientes han realizado fortunas **personales** enormes y algunos inversionistas individuales muy astutos, **incluyendo** incluso algunos profesores de finanzas, han seleccionado carteras de acciones **fuertemente** ponderadas con **adquisiciones** de **empresas** preferenciales y se han desempeñado muy bien en el mercado.

Desde luego, es razonable esperar que las administraciones **de** empresas cuyas razones de apalancamiento son bajas y que no desean ser adquiridas por terceros reaccionen tratando **de** encontrar sus niveles óptimos de endeudamiento y posteriormente emitiendo deudas y readquiriendo acciones, ocasionando con ello que las razones reales **de** endeudamiento de las empresas asciendan a aquellos niveles que maximizarán los precios de sus acciones, logrando así que estas compañías sean menos atractivas como posibles blancos **de** adquisición **empresarial**. Esto se conoce como **reestructuración** y una **gran** cantidad de dicha actividad se ha estado llevando a cabo en fechas recientes. Por ejemplo, CBS emprendió tal acción cuando estaba luchando contra **un** intento de adquisición por **parte** de Ted Turner y Phillips Petroleum hizo lo mismo para resguardarse de T. Boone Pickens.



### *Preguntas de autoevaluación*

¿Por qué la estructura de capital ocasiona algunas veces que **una** empresa se apodere de otra?

¿Qué se quiere decir con el término “reestructuración”?

## LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LAS DECISIONES DE ESTRUCTURA DE CAPITAL

---

Además de los tipos de análisis que se expusieron anteriormente, las empresas generalmente consideran los siguientes factores, los cuales pueden tener una influencia importante, aunque difícil de medir, sobre la estructura de capital Óptima:

1. **Estabilidad en las ventas.** Una empresa cuyas ventas son relativamente estables puede asumir en una forma segura una mayor cantidad de deudas e incumplir en cargos fijos más altos que una compañía con ventas inestables. Las compañías de servicios públicos, debido a la estabilidad de su demanda, históricamente han sido capaces de usar un mayor **apalancamiento** financiero que las empresas industriales.
2. **Estructura de los activos.** Aquellas empresas cuyos activos son convenientes como garantía colateral para los préstamos tienden a usar deudas en una **forma** más bien fuerte. Los activos con propósitos generales que pueden ser usados por muchos negocios representan una buena garantía colateral, mientras que aquellos activos con propósitos especiales no tienen dicha característica. De tal forma, las compañías de bienes raíces se encuentran por lo general altamente apalancadas, mientras que las compañías que se dedican a la investigación tecnológica emplean una menor cantidad de deudas.
3. **Apalancamiento operativo.** Manteniéndose igual todo lo demás, una empresa con un menor grado de apalancamiento operativo estará en mejores condiciones de emplear un apalancamiento financiero porque, tal como se vio, la interacción entre el apalancamiento operativo y el financiero determina el efecto general de una disminución en ventas sobre el ingreso en operación y sobre los flujos netos de efectivo.
4. **Tasa de crecimiento.** Manteniéndose igual todo lo demás, las empresas de rápido crecimiento deberán basarse con mayor fuerza en el capital contable externo (véase capítulo 7). Además, los costos de flotación implícitos en la venta de acciones comunes serán superiores a aquellos en los que se incurre cuando se venden deudas. Por tanto, las empresas de rápido crecimiento tienden a usar una cantidad un tanto mayor de deudas que las compañías de crecimiento lento.
5. **Rentabilidad.** Frecuentemente se observa que las empresas que tienen tasas de rendimiento muy altas sobre la inversión usan una cantidad de deudas relativamente pequeña. Aunque no existe una justificación teórica para este hecho, una explicación práctica consiste en que las empresas **muy** rentables tales como **Apple**, Microsoft y Coca-Cola simplemente no necesitan recurrir a una gran cantidad de financiamiento por medio de deudas. Sus altas tasas de rendimiento los capacitan para llevar a cabo la mayor parte de su financiamiento con utilidades retenidas.

- 6. Impuestos.** Los intereses son un gasto deducible y las deducciones son muy valiosas para las empresas que tienen altas tasas fiscales. Por lo tanto, entre más alta sea la tasa fiscal corporativa de una empresa, mayores serán las ventajas de las deudas.
- 7. Control.** El efecto que pudiera tener la emisión de deudas contra la emisión de acciones sobre una posición de control de la administración puede influir sobre su estructura de capital. Si la administración tiene actualmente el control sobre la votación (más del **50% de las acciones**) pero no está en posición de comprar más acciones, podrá optar por emitir instrumentos de endeudamiento para sus nuevos financiamientos. Por otra parte, el grupo administrativo puede optar por usar capital contable en lugar de usar deudas si la situación financiera de la empresa fuera tan débil que el uso de deudas pudiera sujetar a la empresa a un serio riesgo de incumplimiento porque, si la empresa dejara de cumplir con sus obligaciones, sería casi seguro que los administradores perderían sus empleos. Sin embargo, si se usa una cantidad demasiado pequeña de deudas, la administración correrá el riesgo de sufrir una adquisición empresarial. Por lo tanto, las consideraciones de control podrían conducir al uso ya sea de deudas o de capital contable porque el tipo de capital que mejor protege a la administración variará de una situación a otra. En cualquier caso, si la administración es del todo insegura, definitivamente tomará en cuenta los efectos de la estructura de capital sobre el control.
- 8. Actitudes de la administración.** Puesto que nadie puede probar **que** una estructura de capital habrá de conducir a precios más altos en las acciones que otra, la administración puede ejercer su propio juicio acerca de la estructura de capital más adecuada. Algunas administraciones tienden a ser más conservadoras que otras y por lo tanto prefieren usar una cantidad menor de deudas que una empresa promedio dentro de su propia industria, mientras que otras administraciones usan una mayor cantidad de deudas en su búsqueda de mayores utilidades.
- 9. Actitudes de los prestamistas y de las agencias de evaluación.** Indistintamente de los propios análisis que hagan los administradores acerca de los factores adecuados de apalancamiento **para** sus empresas, no hay duda de que las actitudes de los prestamistas y de las agencias de evaluación frecuentemente influyen sobre las decisiones de estructura financiera (véase capítulo 20). En la mayoría de los casos, la corporación discute su estructura de capital con sus prestamistas y con las agencias de evaluación y da mucha importancia a sus consejos. Por ejemplo, una compañía de servicios de gran tamaño recientemente fue aconsejada por Moody y por Standard & Poor en el sentido de que sus bonos serían degradados si emitía una mayor cantidad de ellos. Esto influyó sobre su decisión de financiar su expansión con capital contable común.
- 10. Condiciones de mercado.** Las condiciones en los mercados de acciones y de bonos se someten a cambios tanto a largo como a corto plazo

los cuales pueden tener una influencia muy importante sobre la **estructura** óptima de capital de la empresa. Por ejemplo, durante la escasez de crédito que se observó en el invierno **de** 1991, el mercado de bonos "**chatarra**" se secó y simplemente no había mercado a ninguna tasa de interés "razonable" para los nuevos bonos a largo plazo que se clasificaban por debajo de la categoría triple B. Por lo tanto, las compañías que tenían una baja evaluación y que necesitaban capital se vieron forzadas a recurrir al mercado de acciones o al mercado **de** deudas a corto plazo, independientemente **de** sus estructuras de capital fijadas como metas óptimas. Sin embargo, cuando las condiciones se vieron relajadas, estas compañías vendieron acciones para volver a colocar sus estructuras de capital a sus niveles óptimos.

11. **Condición interna de la empresa.** Las condiciones internas de la misma empresa también pueden tener una influencia importante sobre su estructura de capital óptima. Por ejemplo, supóngase que una empresa acaba de llevar a cabo en forma muy exitosa un programa **de** investigación y desarrollo, y que proyecta la obtención de utilidades más altas en un futuro inmediato. Sin embargo, las nuevas utilidades todavía no han sido anticipadas por los **inversionistas** y por lo tanto no se verán reflejadas **en el** precio **de** las acciones. Esta compañía no **descartaría** emitir acciones, preferiría financiarse con deudas hasta que se materializaran las utilidades más altas y **se** vieran reflejadas **en el** precio de las acciones. Posteriormente, podría vender una emisión **de** acciones comunes, retirar las deudas y **regresar a su estructura** de capital fijada como meta.
12. **Flexibilidad financiera.** Un astuto tesorero corporativo hizo esta afirmación a los autores:

Nuestra compañía puede ganar **mucho** más dinero mediante un buen **presupuesto** de capital y la toma de buenas decisiones operativas que a **través** de la toma de decisiones financieras acertadas. En efecto, no estamos totalmente **seguros** de la forma en que las decisiones de **financiamiento** afectan al precio de nuestras acciones, pero sí sabemos con toda certeza que el tener que abandonar un negocio muy prometedor porque no **hay** fondos disponibles **reducirá nuestra** rentabilidad a largo plazo. Por tal **razón**, mi meta principal como tesorero consiste en permanecer siempre en una posición adecuada que permita obtener el capital necesario para dar apoyo a las operaciones.

También sabemos que cuando las **épocas** son buenas, podemos obtener capital ya sea con acciones o con bonos, **pero** que cuando las épocas son malas, los proveedores de capital están mucho más dispuestos a prestar fondos siempre y cuando se les proporcione una posición garantizada, y esto se refiere a los bonos. Además, cuando vendemos una nueva emisión de acciones, se envía una "señal" negativa a los inversionistas, por lo tanto las ventas de acciones realizadas por una compañía como la nuestra generalmente no son deseables.

Al conjuntar estos pensamientos surge la meta referente al **mantenimiento de la flexibilidad financiera**, la cual, desde un punto de vista operativo, significa el **mantener una capacidad adecuada para la soli-**

**citad de fondos de reserva.** La determinación de una capacidad "adecuada" para la solicitud de fondos de reserva es una cuestión de juicio, pero depende claramente de los factores que se mencionaron anteriormente en este capítulo, incluyendo el pronóstico de las necesidades de fondos de la empresa, las condiciones pronosticadas en los mercados de capitales, la confianza de la administración en sus pronósticos y las consecuencias de un faltante de capital.

## ? Preguntas de autoevaluación

¿Cómo afecta la estabilidad en las ventas a la estructura de capital?

¿Cómo afecta la estructura de los activos a la estructura de capital?

¿Cómo afectan los impuestos a la estructura de capital?

¿Cómo afectan las actitudes de los prestamistas y de las agencias de evaluación a la estructura de capital?

¿Cómo afecta la condición interna de una empresa a la estructura de capital?

¿En qué consiste la "flexibilidad financiera"? ¿Aumentará dicha flexibilidad o disminuirá como consecuencia de una alta razón de endeudamiento?

## VARIACIONES DE LAS ESTRUCTURAS DE CAPITAL ENTRE EMPRESAS

Como podría esperarse, las variaciones amplias en el uso del apalancamiento financiero ocurren tanto a través de las industrias como entre las empresas individuales que participan en cada industria. El cuadro 17-5 ilustra ciertas diferencias para un número de industrias seleccionadas; el establecimiento de los rangos ha sido fijado en orden decreciente respecto de las razones de capital contable común, tal como se muestra en la columna 1.<sup>21</sup>

Las compañías productoras de acero y de medicamentos no usan una gran cantidad de deudas (sus razones de capital contable común son altas); las incertidumbres inherentes a las industrias que son cíclicas, que se encuentran orientadas hacia la investigación o que se encuentran sujetas a enormes pleitos por responsabilidad de productos vuelven inaconsejable el uso intenso de deudas. Los menudistas y las compañías de servicios públicos, por otra parte, hacen un uso de deudas relativamente intenso, pero por diferentes razones. Los menudistas usan deudas a corto plazo para financiar los inventarios y

<sup>21</sup> La información sobre las estructuras de capital y sobre la fuerza financiera está disponible en una gran cantidad de fuentes. Se han usado las cintas de los datos de Compustat para desarrollar el cuadro 17-5, pero las fuentes publicadas incluyen a *The Value Line Investment Survey*, *Robert Morris Association Annual Studies* y *Dun & Bradstreet Key Business Ratios*.

Cuadro 17-5 ■ Porcentajes de la estructura de capital, 1990: Cuatro industrias clasificadas de acuerdo con sus razones de capital contable común

| Industria                                                                                    | Capital contable común (1) | Acciones preferentes (2) | Deuda total (3) | Deuda a largo plazo (4) | Deuda a corto plazo (5) | Razón de rotación del interés ganado (6) | Rendimiento sobre el capital contable (7) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Acero                                                                                        | 72.4%                      | 0.0%                     | 27.6%           | 23.7%                   | 3.9%                    | 5.0 ×                                    | 6.0%                                      |
| Medicamentos                                                                                 | 69.1                       | 0.9                      | 30.0            | 15.6                    | 14.4                    | 10.2                                     | 27.4                                      |
| Menudeo                                                                                      | 44.9                       | 1.5                      | 53.6            | 35.3                    | 18.3                    | 2.6                                      | 12.0                                      |
| Compañías de servicios públicos                                                              | 43.4                       | 5.6                      | 51.0            | 47.0                    | 4.0                     | 2.4                                      | 8.3                                       |
| Promedio compuesto (promedio de todas las industrias, no sólo de las que se enumeran arriba) | <u>40.5%</u>               | <u>1.7%</u>              | <u>57.8%</u>    | <u>35.4%</u>            | <u>22.4%</u>            | <u>1.9 ×</u>                             | <u>10.7%</u>                              |

Nota: Estas razones se basan en los valores contables (o valores en libros). Al quedar expresados sobre la base del valor de mercado, los porcentajes del capital contable aumentarían porque la mayoría de las acciones se vende a precios que son mucho más altos que sus valores en libros.

Fuente: Compustat Industrial Data Tape, 1991.

deudas a largo plazo garantizadas por hipotecas sobre sus tiendas. Tradicionalmente, las compañías de servicios públicos han usado fuertes cantidades de deudas, particularmente deudas a largo plazo, sus activos fijos constituyen una buena garantía colateral para los bonos hipotecarios y sus ventas relativamente estables hacen seguro el que mantengan una mayor cantidad de deudas que la que podrían sostener aquellas empresas que tuvieran un margen más alto de riesgo comercial.

Se debe prestar particular atención a la razón de rotación del interés ganado (TIE) porque proporciona una medida de qué tan seguras son las deudas y qué tan vulnerable es la compañía al peligro financiero. Las razones TIE dependen de tres factores: 1) el porcentaje de deudas, 2) la tasa de interés sobre la deuda y 3) la rentabilidad de la compañía. Por lo general, las industrias menos apalancadas, como la industria de los medicamentos, tienen las razones de cobertura más amplias, mientras que la industria de servicios públicos, la cual se financia intensamente por medio de deudas, tiene una baja razón promedio de cobertura.

También existen amplias variaciones en las estructuras de capital entre aquellas empresas que participan dentro de industrias determinadas, por ejemplo, aunque en 1990 la razón promedio de capital contable común para la industria productora de medicinas fue del 69.1%, la razón de capital contable de Biopharmaceutics Inc. fue inferior al 40%, pero la razón de Bristol-Myers se aproximó al 90%. De esta forma, algunos factores únicos para las empresas individuales, incluyendo las actitudes de la administración, desempeñan un papel muy importante en la fijación de estructuras de capital óptimas.

## ? *Pregunta de autoevaluación*

¿Por qué ocurren amplias variaciones en el uso del apalancamiento financiero tanto a través de las industrias como entre las empresas individuales que participan dentro de cada **industria**?

## RESUMEN

---

En este capítulo se han examinado los efectos del apalancamiento financiero sobre los precios de las acciones, las utilidades por acción y el costo de capital. Los principales conceptos que se cubrieron se resumen a continuación.

- 1 **La estructura óptima de capital** de una empresa es aquella **mezcla** de deudas y capital contable que maximiza el precio de las acciones de la empresa. En cualquier punto en el tiempo, la administración de la empresa **tendrá** en mente una **estructura específica de capital fijada como meta**, presumiblemente aquella que se considere como óptima, aunque dicha meta pueda cambiar a lo largo **del** tiempo.
- 2 Algunos factores influyen sobre las decisiones de estructura de capital de **una** empresa. Estos factores incluyen 1) el **riesgo comercial**, 2) la **posición fiscal**, 3) la necesidad de **flexibilidad financiera** y 4) las **actitudes conservadoras o agresivas de la administración de la empresa**.
- 3 El **riesgo comercial** es la incertidumbre asociada con las proyecciones de los rendimientos **futuros** de una empresa sobre el capital contable. Una empresa tenderá a tener **un** bajo riesgo comercial si la demanda por sus productos **es** estable, si los precios **de** sus insumos y de sus productos permanecen relativamente **constantes**, si puede ajustar sus precios libremente cuando aumentan sus costos y si un alto porcentaje de sus costos es variable y por lo tanto decrecen cuando su producción y sus ventas disminuyen. Manteniéndose **igual** todo lo demás, entre más bajo sea el grado de riesgo comercial de **un** negocio, más alta **será su** razón óptima de endeudamiento.
- 4 El **apalancamiento financiero** se refiere **al** grado en el cual se usan valores de **renta** fija (deudas y acciones preferentes) en la estructura **de** capital de una empresa. El **riesgo financiero** se refiere al riesgo adicional para los accionistas que resulta del apalancamiento financiero.
- 5 El **punto de indiferencia de las utilidades por acción** se refiere al nivel de ventas al cual las utilidades por acción **serán** las mismas indistintamente de que la empresa use un financiamiento por medio de **deudas** o de acciones de capital común. El financiamiento con capital contable será mejor **si las** ventas **de la** empresa **terminan** siendo inferiores al punto de indiferencia de las utilidades por acción, mientras **que**



el financiamiento por medio de deudas será una mejor alternativa a niveles de ventas más altos.

- El **grado de apalancamiento operativo (DOL)** muestra la forma en que los cambios en ventas afectan al ingreso en operación, mientras que el **grado de apalancamiento financiero (DFL)** muestra la forma en que los cambios en el ingreso en operación afectan a las utilidades por acción. El **grado de apalancamiento total (DTL)** muestra el cambio porcentual en EPS resultante de un cambio porcentual dado en ventas:  $DTL = DOL \times DFL$ .
- **Modigliani y Miller** desarrollaron una **teoría de intercompensación de la estructura de capital**, en la que las deudas son útiles porque el interés es **deducible para propósitos fiscales**, pero las deudas traen consigo costos que se asocian con una quiebra real o potencial. Bajo la teoría MM, la estructura óptima de capital es aquella que produce un equilibrio entre los beneficios fiscales derivados de las deudas y los costos asociados con una quiebra.
- Una teoría alternativa (o, realmente, complementaria) de la teoría de la estructura de capital se relaciona con las **señales que se dan** a los inversionistas a través de la decisión de una **empresa de** usar deudas o acciones para obtener capital nuevo. El uso de acciones representa una **señal** negativa, mientras que el uso de deudas representa una señal positiva o por lo menos neutral. Por lo tanto, las compañías tratan de mantener una **capacidad de solicitud de préstamos de reserva** y esto significa que usarán una menor cantidad de deudas en épocas “normales” que la que sugiere la teoría intercompensadora **MM**.

3

Aunque teóricamente es posible determinar la estructura de capital óptima, como recomendación práctica no se puede estimar esta estructura con una precisión **confiable**. En consecuencia, los ejecutivos financieros generalmente tratan la estructura óptima de capital como un rango —por ejemplo, del **40 al 50% de** deudas— en lugar de tratarla como un punto preciso y exacto, tal como el 45%. Los conceptos que se han expuesto **en este** capítulo ayudan a los administradores a entender los **factores que** se deben considerar al establecer los rangos óptimos de las **estructuras de** capital para sus empresas.

## Preguntas

- 17-1 "Un tipo de apalancamiento afecta tanto al EBIT como al EPS. El otro tipo afecta sólo al EPS." Explíquese qué es lo que se quiere decir con esta afirmación.
- 17-2 Explíquese por qué es verdad la siguiente afirmación: "Manteniéndose constante todo lo demás, las empresas que tienen ventas relativamente estables son capaces de sostener razones de endeudamiento relativamente altas."
- 17-3 ¿Por qué las compañías de servicios públicos persiguen una política financiera distinta a las de las empresas menudistas?

- 17-4** ¿Por qué se considera generalmente que el EBIT es independiente del apalancamiento financiero? ¿Por qué el EBIT podría verse influenciado en la realidad por el apalancamiento financiero a altos niveles de endeudamiento?
- 17-5** Si una empresa fuera desde un nivel de deudas de cero hasta niveles de endeudamiento sucesivamente más altos, ¿por qué sería razonable que se esperara que los precios de sus acciones aumentarían al principio, posteriormente alcanzarían un pico y finalmente empezarían a declinar?
- 17-6** ¿Por qué el nivel de deudas que maximiza las utilidades esperadas por acción de una empresa es generalmente más alto que aquel que maximiza el precio de sus acciones?
- 17-7** Cuando la empresa Bell System se disolvió, la antigua AT&T se dividió para formar una nueva AT&T además de siete compañías telefónicas a nivel regional en los Estados Unidos. La razón específica para hacer obligatoria tal división consistió en incrementar el grado de competitividad en la industria telefónica. AT&T tenía un monopolio sobre el servicio local, el servicio de larga distancia y la manufactura de todos los equipos que usaban las compañías de teléfonos, y se esperaba que dicha división abriera la mayor parte de estos mercados a la competencia. En el mandato legal que estableció los términos de la división de la empresa, las estructuras de capital de las compañías sobrevivientes se determinaron en forma específica y se concedió mucha atención a la creciente competencia que las compañías telefónicas podían esperar en el futuro. ¿Se considera que la estructura de capital óptima después de la división debería ser la misma que la estructura de capital óptima antes de la división? Explicar la respuesta.
- 17-8** Supóngase que está asesorando a la administración de una empresa que está a punto de duplicar sus activos para estar en condiciones de atender su rápidamente creciente mercado. La empresa deberá optar entre un proceso de producción altamente automatizado o algún otro proceso menos automatizado y también deberá elegir una estructura de capital definida para el financiamiento de la expansión. ¿Deberían determinarse conjuntamente las decisiones de inversión en activos y las decisiones de financiamiento, o debería tomarse cada decisión en forma separada? ¿Cómo se afectan estas decisiones entre sí? ¿Cómo podría usarse el concepto de grado de apalancamiento para ayudar a la administración a analizar esta situación?
- 17-9** El departamento de investigación y desarrollo de una empresa ha estado trabajando en un nuevo proceso, el cual, en caso de que funcione, podrá producir petróleo a partir del carbón a un costo de aproximadamente \$5 por barril versus un precio actual de mercado de \$20 por barril. En estos momentos, la compañía necesita \$10 millones de fondos externos para llevar a cabo la investigación. Los resultados de la investigación se conocerán aproximadamente en un año, y existe una probabilidad de éxito de aproximadamente 50-50. Si la investigación tiene éxito, la empresa necesitará obtener una cantidad sustancial de dinero nuevo para poner a trabajar la idea. Los economistas han pronosticado que aun cuando la economía se vea deprimida el año siguiente, las tasas de interés serán altas debido a ciertos problemas monetarios de carácter inter-

**nacional.** Se deberá recomendar la forma en **que se deberán** obtener los \$10 millones que actualmente se necesitan, como **deudas** o como **capital contable**. ¿Cómo influiría en la decisión **el impacto** potencial **del** proyecto?

### **Problemas de autoevaluación** (Las soluciones aparecen en el Apéndice B)

#### **PA-1** **Términos clave**

Defínase cada uno de los siguientes términos:

- Estructura** óptima de capital; estructura de **capital fijada** como meta; rango óptimo fijado como meta
- Riesgo **comercial**; riesgo financiero; riesgo **total**
- Apalancamiento** financiero
- Punto** de indiferencia de las **utilidades por acción**
- Grado de **apalancamiento** operativo (DOL)
- Grado de **apalancamiento** financiero (DFL)
- Grado **de** apalancamiento **total** (DTL)
- Razón de rotación **del** interés ganado (TIE)
- Información **simétrica**; información **asimétrica**
- Teoría de la intercompensación**; teoría **del** señalamiento
- Capacidad de **solicitud** de **préstamos** de **reserva**

#### **PA-2** **Apalancamiento** financiero

La Gentry Motors Inc., un productor de generadores de turbinas, se encuentra en la siguiente situación: EBIT = \$4 millones; tasa fiscal =  $T = 35\%$ ; deudas en **circulación** =  $D = \$2$  millones;  $k_d = 10\%$ ;  $k_s = 15\%$ ; acciones de **capital** en **circulación** =  $N_0 = 600\,000$ , y **valor** en **libros** por acción = \$10. Puesto que el mercado **del** producto **de** Gentry es **estable** y la compañía no espera ningún crecimiento, todas **las utilidades** se pagan como dividendos. La deuda consiste en bonos perpetuos.

- ¿Cuáles serán **las utilidades** por acción de **Gentry** (EPS) y cuál **será** su precio por acción ( $P_0$ )?
- ¿Cuál será **el** promedio ponderado del costo de capital (WACC) de Gentry?
- Gentry puede incrementar sus deudas en **\$8 millones**, hasta alcanzar un total de \$10 millones, usando **las** deudas nuevas para **volver a comprar** y para **retirar algunas** de sus acciones **al** precio **actual**. Su tasa de interks sobre la deuda será **del** 12% (tendrá que redimir y **reembolsar la** deuda antigua), y **el** costo de su **capital contable** aumentará **del** 15% **al** 17%. El EBIT permanecerá constante. ¿Debería cambiar Gentry su **estructura** de **capital**?
- Si Gentry no tuviera que **reembolsar los** \$2 millones de deudas antiguas, ¿cómo afectaría esto su situación? Supóngase que **las** nuevas deudas y **las** deudas que aún están pendientes de pago son **Igualmente** riesgosas, con  $k_d = 12\%$ , pero que **la** tasa de cupón sobre **la** deuda antigua es **del** 10%.
- ¿Cuál **será** la razón de cobertura de **la** rotación **del** interks ganado (TIE) para **Gentry** bajo **la** situación **original** y bajo **las** condiciones que se presentan en **la** parte c de esta pregunta?

### **Problemas**

#### **17-1** **Análisis** de riesgo

- Dada la siguiente información, **calcúlese** el **valor** esperado para la EPS de la empresa C.  $E(\text{EPS}_A) = \$5.10$ , y  $\sigma_A = \$3.61$ ;  $E(\text{EPS}_B) = \$4.20$  y  $\sigma_B = \$2.96$ ; y  $\sigma_C = \$4.11$ .

Grado de apalancamiento

|                    | Probabilidad |        |        |        |         |
|--------------------|--------------|--------|--------|--------|---------|
|                    | 0.1          | 0.2    | 0.4    | 0.2    | 0.1     |
| Empresa A: $EPS_A$ | (\$1.50)     | \$1.80 | \$5.10 | \$8.40 | \$11.70 |
| Empresa B: $EPS_B$ | (1.20)       | 1.50   | 4.20   | 6.90   | 9.60    |
| Empresa C: $EPS_C$ | (2.40)       | 1.35   | 5.10   | 8.85   | 12.60   |

b. **Discútase** el grado de riesgo relativo de **las utilidades** de las tres empresas (A, B y C).

17-2  
Efectos del  
apalancamiento operativo

La **Merville** Corporation empezará sus operaciones el año siguiente y su finalidad será elaborar un solo producto a un precio de \$12 por unidad. **Merville** puede optar entre dos métodos de producción: el método A, con costos variables de \$6.75 por unidad y costos fijos en operación de \$675 000, y el método B, con costos variables de \$8.25 por unidad y con costos fijos en operación de \$401 250. Para dar apoyo a las operaciones bajo cualquiera de los dos métodos de producción, **la** empresa requerirá de \$2 250 000 en activos y ha establecido una **razón** de endeudamiento del **40%**. **El** costo de la deuda es de  $k_D = 10\%$ . La tasa fiscal es irrelevante para el problema y los costos fijos en **operación** no incluyen intereses.

- a. El pronóstico de ventas para el año siguiente es de 200 000 unidades. **¿Bajo** qué método se vena el EBIT más adversamente afectado si **las** ventas no alcanzaran los niveles esperados? (Una pista: compárense los **DOL** bajo los dos métodos de producción.)
- b. Dada la deuda actual de la empresa, **¿qué** método **produciría** el mayor incremento porcentual en las utilidades por acción para un incremento dado en el EBIT? (Una pista: compárense los **DFL** bajo los dos métodos.)
- c. **Calcúlese** el **DTL** bajo cada método y posteriormente evalúese el riesgo total de la empresa bajo cada método.
- d. **¿Existe** alguna razón de endeudamiento bajo el método A que produjera el mismo  $DTL_A$  que el  $DTL_B$  que se calculó en la parte c? (Una pista: **hágase** que  $DTL_A = DTL_B = 2.90$  tal como se calculó en la parte c, encuéntrese el valor de **I** y posteriormente **determinése** la cantidad de deudas que será consistente con este nivel de **I**. Como es fácil imaginar, las deudas **podrían** ser **negativas**, lo cual implicaría mantener activos **líquidos** en lugar de solicitar fondos en préstamo.)

17.3  
Grado de apalancamiento

La **Wei Communications Corporation (WCC)** proporciona audífonos a las **compañías** aéreas. los cuales pueden **usarse** en **películas** y durante programas estereofónicos. Los audífonos se venden en \$288 el par y se espera que las ventas de este año sean de 45 000 unidades. Los costos variables de producción para **las** ventas esperadas bajo los métodos actuales de producción se han estimado en \$10 200 000 y los **cos**tos fijos de producción (costos operativos) son actualmente de \$1 560 000. WCC tiene \$4 800 000 de deudas pendientes de pago a una tasa de interés del 8%. Existen 240 000 acciones de capital común en circulación y no **hay** acciones preferentes. La razón de pago de dividendos es del **70%**, y WCC se encuentra gravada a la tasa fiscal federal **más** estatal del **40%**.

La **compañía** está considerando invertir \$7 200 000 en equipo nuevo. **Las** ventas no aumentarían, pero los costos variables por unidad disminuirían en un **20%**. Los costos fijos en operación, por su parte, aumentarían de \$1 560 000 a \$1 800 000.

WCC podría aumentar el capital requerido solicitando en préstamo \$7 200 000 al **10%** o vendiendo 240 000 acciones adicionales a \$30 por acción.

- ¿Cuál sería la **EPS** de WCC 1) bajo el antiguo proceso de **producción**, 2) bajo el nuevo proceso si usara deudas y 3) bajo el nuevo proceso si usara acciones de capital común?
- Calcúlese el DOL, el DFL y el DTL bajo el arreglo existente y bajo el nuevo **arreglo** con cada **tipo** de **financiamiento**. Supóngase que el nivel esperado de ventas es de 45 000 unidades o de \$12 960 000.
- ¿A qué **nivel** de ventas unitarias tendría **WCC la misma EPS**, suponiendo que emprendiera la inversión y que la financiara con deudas o con acciones? (Una pista:  $V = \text{costo variable por unidad} = \$8160\,000/45\,000$ , y  $EPS = [(PQ - VQ - F - I)(1 - T)]/N$ . Hágase que  $EPS_{\text{Acciones}} = EPS_{\text{Deudas}}$  y encuéntrase el valor de Q.)
- ¿A qué nivel de ventas unitarias sería  $EPS = 0$  bajo los **tres** arreglos de **producción/financiamiento**, es decir, bajo el plan antiguo, el plan nuevo con financiamiento a través de deudas y el plan nuevo con financiamiento a través de acciones? (Una pista: obsérvese que  $V_{\text{Antiguo}} = \$10\,200\,000/45\,000$ , y úsense las pistas para la parte c, haciendo que la ecuación **EPS** sea igual a cero.)
- Sobre la base de los análisis que se realizaron en las **partes** a hasta la d, ¿cuál plan es el más **riesgoso**, cuál tiene la **EPS** esperada más alta y cuál se recomendaría? Supóngase aquí que existe una probabilidad bastante alta de que las ventas disminuyan a un nivel tan bajo como 25 000 unidades y determinénse las  $EPS_{\text{Deudas}}$  y las  $EPS_{\text{Acciones}}$  a **ese nivel** de ventas para ayudar a evaluar el **grado** de riesgo de los dos planes de financiamiento.

**17-4**  
**Alternativas de**  
**financiamiento**

La **Strasburg Company** planea obtener un monto neto de \$270 millones para financiar un nuevo equipo y cierto nivel de capital de trabajo a principios de 1993. Se **es** **tán** considerando dos alternativas: se pueden vender acciones comunes obteniendo una cifra neta de \$60 por acción o se pueden emitir bonos que **reditúan** un **12%**. Antes del **frn**ciamiento, el balance general y el estado de resultados de la **Strasburg Company** eran como se describe a **continuación**:

The Strasburg Company:  
**Ba**alance general al 31 de **diciembre** de 1992  
(**millones** de dólares)

|                           |                  |                                   |                  |
|---------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| Activos circulantes       | \$900.00         | Cuentas por pagar                 | \$172.50         |
| Activos <b>fijs</b> netos | 450.00           | Documentos por pagar a bancos     | 255.00           |
|                           |                  | Otros pasivos circulantes         | <u>225.00</u>    |
|                           |                  | Total pasivos circulantes         | \$652.50         |
|                           |                  | Deuda a largo plazo (10%)         | 300.00           |
|                           |                  | Capital común, \$3 valor a la par | 60.00            |
|                           |                  | Utilidades retenidas              | <u>337.50</u>    |
| Total activos             | <u>\$1350.00</u> | Total pasivos y capital contable  | <u>\$1350.00</u> |

**The Strasburg Company:**  
**Estado de resultados para el año terminado**  
**el 31 de diciembre de 1992**  
**(millones de dólares)**

|                                                 |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|
| Ventas                                          | \$2475.00        |
| Costos en operación                             | <u>2227.50</u>   |
| Utilidades antes de intereses e impuestos (10%) | \$ 247.50        |
| Intereses sobre la deuda a corto plazo          | 15.00            |
| Intereses sobre la deuda a largo plazo          | <u>30.00</u>     |
| Utilidades antes de impuestos                   | \$ 202.50        |
| Impuestos federales más estatales (40%)         | <u>81.00</u>     |
| Ingreso neto                                    | <u>\$ 121.50</u> |

La distribución de probabilidad para las ventas anuales es como se describe a continuación:

| Probabilidad | Ventas anuales<br>(millones de dólares) |
|--------------|-----------------------------------------|
| 0.30         | \$2250                                  |
| 0.40         | 2700                                    |
| 0.30         | 3150                                    |

Suponiendo que el EBIT es igual al 10% de las ventas, calcúlense las utilidades por acción que se obtendrían bajo las alternativas de financiamiento a través de deudas y financiamiento a través de acciones a cada nivel posible de ventas. Posteriormente calcúlense las **utilidades esperadas** por acción y la  $\sigma_{EPS}$  bajo el financiamiento mediante deudas y acciones. Además, calcúlense la razón de endeudamiento y la razón de rotación del interés ganado (**TIE**) al nivel esperado de ventas bajo cada alternativa. La deuda antigua seguirá estando pendiente de pago. **¿Qué método de financiamiento sería recomendable?**

**PROBLEMAS TIPO EXAMEN**

*Los problemas que se han incluido en esta sección han sido diseñados en forma tal que pueden aplicarse como problemas de elección múltiple.*

**17-5**  
**Efectos del**  
**apalancamiento**  
**financiero**

- Las empresas AA y BA son idénticas excepto en lo que se refiere a sus razones de **apalancamiento** y a las **tasas** de interés sobre sus deudas. Cada una de ellas tiene \$20 millones en activos, ganó \$4 millones antes de intereses e impuestos en 1992 y tiene una tasa fiscal federal más estatal del 40%. Sin embargo, la empresa AA tiene una razón de apalancamiento (**D/AT**) del 50% y paga un 12% de intereses sobre sus deudas, mientras que BA tiene una razón de **apalancamiento** del 30% y paga tan sólo un 10% de intereses sobre sus deudas.
- a. Calcúlese la **tasa** de rendimiento sobre el capital contable (ingreso **neto**/capital contable) para cada empresa.

- b. Al observar que AA tiene un rendimiento más alto sobre el capital contable, el tesorero de BA decide aumentar la razón de apalancamiento del **30** al **60%**, lo cual aumentará la **tasa** de interés de BA sobre toda la deuda al **15%**. Calcúlese la nueva tasa de rendimiento sobre el capital contable para BA.

**17-6**  
**Efectos del**  
**apalancamiento**  
**financiero**

La Damon Company desea calcular el rendimiento sobre el capital contable **para** el año siguiente bajo diferentes razones de apalancamiento. Los activos totales de Damon son de **\$14** millones y su tasa fiscal federal más estatal es del **40%**. La compañía está en condiciones de estimar las utilidades antes de intereses e impuestos para el año siguiente y los impuestos correspondientes a tres posibles estados del mundo: **\$4.2** millones con una probabilidad de **0.2**, **\$2.8** millones con una probabilidad de **0.5** y **\$700 000** con **una** probabilidad de **0.3**. Calcúlese el rendimiento esperado sobre el capital contable de Damon, la desviación **estándar** y el coeficiente de variación para cada una de las siguientes razones de apalancamiento, y evalúense los resultados:

| Apalancamiento<br>(Deuda/Activos totales) | Tasa de interés |
|-------------------------------------------|-----------------|
| 0%                                        | —               |
| 10                                        | 9%              |
| 50                                        | 11              |
| 60                                        | 14              |

**PROBLEMA DE INTEGRACIÓN**

**17-7**  
**Estructura óptima de**  
**capital**

Supóngase que se acaba de ser contratado como administrador de la empresa Campus Deli and Sub Shop (CDSS), la cual es adyacente al campus universitario. Las ventas **fueron** de **\$1 350 000** el año pasado, los costos variables del **60%** de las ventas y los costos fijos de **\$40 000**. Por lo tanto, el EBIT alcanzó un total de **\$500 000**. Debido al hecho de que la capacidad de admisión de la universidad se encuentra agotada, se espera que el EBIT sea constante a lo largo del tiempo. Puesto que no se requerirá de ningún capital para expansión, el CDSS pagará todas sus utilidades como dividendos. El grupo **administrativo** posee **aproximadamente** el **50%** de las acciones, las cuales se negocian en el mercado de ventas sobre el mostrador,

Actualmente CDSS no tiene deudas —es una empresa que **se** financia únicamente con capital contable— y sus **100 000** acciones en circulación se venden en un precio de **\$20 por** acción. La tasa fiscal federal más estatal de la empresa es del **40%**. Sobre la base de las **afirmaciones** que se han hecho en el libro de finanzas, considera que los accionistas de CDSS se encontrarían en una mejor posición si usaran algún **financiamiento** mediante deudas. En el momento en que **se** sugiere esto al nuevo jefe, éste alienta para que se lleve a cabo la idea, pero pide que se proporcione material para apoyarla.

Entonces un banquero local de inversiones proporciona las siguientes estimaciones en relación con los costos de las deudas y del capital **contable** a diferentes niveles de endeudamiento (en **miles** de dólares):

| Monto solicitado<br>en préstamo | $k_d$ | $k_s$ |
|---------------------------------|-------|-------|
| \$ 0                            | —     | 15.0% |
| 250                             | 10.0% | 15.5  |
| 500                             | 11.0  | 16.5  |
| 750                             | 13.0  | 18.0  |
| 1000                            | 16.0  | 20.0  |

Si la empresa se recapitalizara, se emitirían instrumentos de endeudamiento y los fondos obtenidos en préstamo se usarían para **readquirir** las acciones. Los accionistas a su vez usarían los fondos obtenidos a través de la readquisición de acciones para comprar instrumentos de capital contable en otras compañías de alimentos rápidos similares a CDSS. Se planea completar un reporte formulando las siguientes preguntas y **posteriormente** respondiéndolas.

- a. 1) **¿En** qué consiste el riesgo comercial? **¿Qué** factores influyen sobre el riesgo comercial de una empresa?
- 2) **¿En** qué consiste el apalancamiento operativo y cómo afecta al riesgo comercial de la empresa?
- b. 1) **¿Qué** se quiere decir con los términos apalancamiento financiero y riesgo financiero?
- 2) **¿Cómo** difiere el riesgo financiero del riesgo comercial?
- c. Ahora, a efecto de desarrollar un ejemplo que pueda presentarse a la administración de CDSS como una ilustración, considérense dos empresas hipotéticas, la empresa N, con un financiamiento por deudas igual a cero, y la empresa A, con \$10 000 de deudas al 12%. Ambas empresas tienen \$20 000 en activos totales y una tasa fiscal federal más estatal del **40%**, y se enfrentan a la siguiente distribución de probabilidad del EBIT para el año siguiente:

| Probabilidad | EBIT   |
|--------------|--------|
| 0.25         | \$2000 |
| 0.50         | 3000   |
| 0.25         | 4000   |

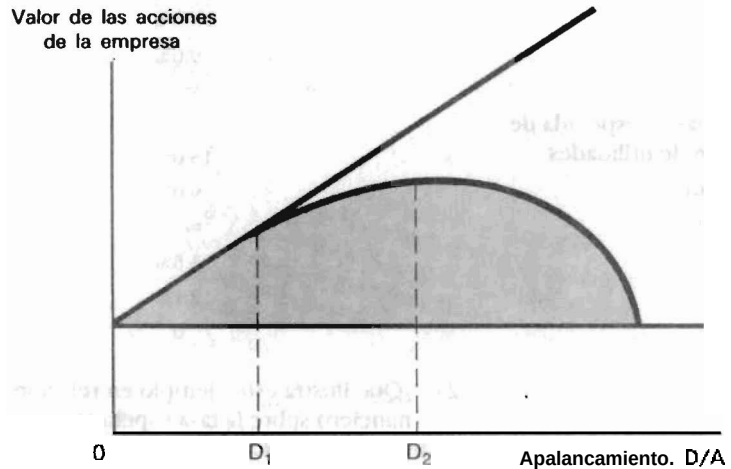
- 1) Complétense los siguientes estados de resultados parciales y el conjunto de razones **financieras** de la empresa A.



|                                                                   | Empresa N       |                 |                 | Empresa A     |              |                 |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|
| Activos                                                           | \$20 000        | \$20 000        | \$20 000        | \$20 000      | \$20 000     | \$20 000        |
| Capital contable                                                  | \$20 000        | \$20 000        | \$20 000        | \$10 000      | \$10 000     | \$10 000        |
| Probabilidad                                                      | 0.25            | 0.50            | 0.25            | 0.25          | 0.50         | 0.25            |
| Ventas                                                            | \$ 6 000        | \$ 9 000        | \$12 000        | \$ 6 000      | \$ 9 000     | \$12 000        |
| Costos en operación                                               | <u>4 000</u>    | <u>6 000</u>    | <u>8 000</u>    | <u>4 000</u>  | <u>6 000</u> | <u>8 000</u>    |
| Utilidades antes de intereses e impuestos                         | \$ 2 000        | \$ 3 000        | \$ 4 000        | \$ 2 000      | \$ 3 000     | \$ 4 000        |
| Intereses (12%)                                                   | <u>0</u>        | <u>0</u>        | <u>0</u>        | <u>1 200</u>  |              | <u>1 200</u>    |
| Utilidades antes de impuestos                                     | \$ 2 000        | \$ 3 000        | \$ 4 000        | \$ 800        | \$           | \$ 2 800        |
| Impuestos (40%)                                                   | <u>800</u>      | <u>1 200</u>    | <u>1 600</u>    | <u>320</u>    |              | <u>1 120</u>    |
| Ingreso neto                                                      | <u>\$ 1 200</u> | <u>\$ 1 800</u> | <u>\$ 2 400</u> | <u>\$ 480</u> | <u>\$</u>    | <u>\$ 1 680</u> |
| Capacidad de generación básica de utilidades (BEP = EBIT/Activos) | 10.0%           | 15.0%           | 20.0%           | 10.0%         | %            | 20.0%           |
| ROE                                                               | 6.0%            | 9.0%            | 12.0%           | 4.8%          | %            | 16.8%           |
| TIE                                                               | ∞               | ∞               | ∞               | 1.7×          | ×            | 3.3×            |
| Capacidad básica esperada de generación de utilidades             |                 | 15.0%           |                 |               | %            |                 |
| ROE esperado                                                      |                 | 9.0%            |                 |               | 10.8%        |                 |
| TIE esperado                                                      |                 | ∞               |                 |               | 2.5×         |                 |
| $\sigma_{\text{BEP}}$                                             |                 | 3.5%            |                 |               | %            |                 |
| $\sigma_{\text{ROE}}$                                             |                 | 2.1%            |                 |               | 4.2%         |                 |
| $\sigma_{\text{TIE}}$                                             |                 | 0               |                 |               | 0.6×         |                 |

- 2) **¿Qué** ilustra este ejemplo en relación con el impacto del apalancamiento financiero sobre la tasa esperada de rendimiento y sobre el riesgo?
- d. Manteniendo presentes los puntos anteriores, considérese ahora la estructura Óptima de capital para CDSS.
- 1) Para empezar, definase el término estructura óptima de capital.
  - 2) Descríbase brevemente, sin usar números, la secuencia de eventos que ocurriría si CDSS decidiera recapitalizarse e incrementar su uso de deudas.
  - 3) Supóngase que se pudieran readquirir acciones al precio actual de mercado de \$20 por acción. Calcúlense las EPS y la **TIE** esperadas para CDSS a niveles de endeudamiento de \$0, \$250 000, \$500 000, \$750 000 y \$1 000 000. **¿Cuántas** acciones quedarían después de la recapitalización bajo cada uno de los escenarios?
  - 4) **¿Cuál** sería el nuevo precio de las acciones si CDSS se recapitalizara con \$250 000 de deudas? **¿Y** con \$500 000? **¿Y** con \$750 000? **¿Y** con \$1 000 000? Recuérdese que la razón de pago de dividendos es del 100%, de modo que  $g = 0$ .
  - 5) Considerando tan sólo los niveles de deudas que se han discutido, **¿cuál** será la estructura óptima de capital de CDSS?
  - 6) **¿Se ven maximizadas** las EPS al nivel de endeudamiento que **maximiza** el precio de las acciones? **¿Por** qué?
  - 7) **¿Cuál** es el WACC de la estructura óptima de capital?

- e. Supóngase que se descubriera que CDSS tiene más riesgo comercial que el estimado originalmente. Describase la **forma** en que esto afectaría el análisis. ¿Qué sucedería si la empresa tuviera menos riesgo comercial que el estimado originalmente?
- f. ¿Qué se quiere decir con los **términos** grado de apalancamiento operativo (DOL), grado de apalancamiento financiero (DFL) y grado de **apalancamiento** total (DTL)? Si los costos fijos hacen un total de **\$40 000** y la compañía usa **\$500 000** de deudas, ¿cuáles serán los grados de cada tipo de apalancamiento para CDSS? ¿Qué aplicaciones prácticas tiene el concepto de grado de **apalancamiento**?
- g. ¿Cuáles son algunos de los factores que debe considerar un administrador al establecer la estructura óptima de capital de su empresa?
- h. Pónganse marcas en la siguiente **gráfica** y posteriormente discútase la gráfica tal como se usaría para explicar al jefe por qué CDSS podna interesarse en usar cierta cantidad de deudas.



- i. ¿Cómo afecta a la estructura de capital la existencia de información **asimétrica** y del concepto de señalamiento?

#### UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL USO DE **COMPUTADORAS**

**Resuélvase el problema que se presenta en esta sección únicamente si se está usando el *diskette* para resolución de problemas por computadora.**

#### **17-8** **Efectos del** **apalancamiento** **financiero**

Úsese el modelo que se presenta en el archivo C17 para la resolución de este problema.

- a. Vuélvase a resolver el problema 17-4, suponiendo que la antigua deuda a largo plazo no permanecerá vigente sino que, más bien, deberá ser refinanciada a la nueva tasa de interés a largo plazo del 12%. ¿Qué efecto tendrá esto sobre la decisión de refinanciarse?
- b. ¿Cuál sería el efecto sobre la decisión de refinanciamiento si la tasa de interés sobre la deuda a largo plazo disminuyera al 5% o si aumentara al 20%, suponiendo que la totalidad de la deuda a largo plazo deberá ser refinanciada?

- c. ¿Qué método de **financiamiento** se recomendaría si el precio de las acciones **1)** aumentara a \$105 o **2)** disminuyera a **\$30**? (Supóngase que toda la deuda tendrá una tasa de interés del 12%.)
- d. Con  $P_0 = \$60$  y  $k_d = 12\%$ , cámbiese la distribución de probabilidad de las ventas a la siguiente situación:

| Alternativa 1 |              | Alternativa 2 |              |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| Ventas        | Probabilidad | Ventas        | Probabilidad |
| \$2250        | 0            | \$ 0          | 0.3          |
| 2700          | 1.0          | 2700          | 0.4          |
| 3150          | 0            | 7500          | 0.3          |

¿Cuáles son las implicaciones de estos cambios?

# Política de dividendos

## UNA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

*Durante* 174 trimestres seguidos, desde que se convirtió *en* una empresa pública en 1946, la Tucson Electric Power *Company* de *Arizona* había pagado dividendos sobre sus acciones comunes. Posteriormente, en enero de 1990, los directores votaron a favor de que se omitiera el dividendo. Dicha decisión se tomó después de meses en que se hacían tanto anuncios desconcertantes por la misma compañía de servicios como otros comentarios acerca de la empresa. En febrero de 1989, el Director Financiero, Joe Coykendall vendió sus 9000 acciones de capital en \$48.25 por acción. Posteriormente, Moody degradó la deuda hasta un nivel inferior al de la inversión, *culpando* de ello a *cierta* tendencia hacia una rigurosa legislación sobre las compañías de servicios públicos que había aparecido en *Arizona*. El 20 de junio de 1989, el vicepresidente de Tucson Electric, Joseph B. Wilcox, vendió 14 916 acciones en *aproximadamente* \$34 cada una. El 28 de junio, Coykendall renunció y Einar Greve, presidente del consejo de administración, presidente de la empresa y director ejecutivo, anunció que había vendido las dos terceras partes de sus *acciones*, 24 047 acciones, a un *precio* promedio de \$32.29 cada una. Al día siguiente, J. *Luther* Davis, uno de los directores de la compañía de servicios, anunció que había vendido 5203 acciones en \$32 cada una. Cada uno de los vendedores alegó diversas *razones personales* para dicha venta. Greve afirmó que necesitaba efectivo para liquidar *algunos préstamos*, pagar *impuestos* y cancelar algunas ganancias y pérdidas, y Wilcox afirmó que haría la venta por razones similares, pero de ninguna manera a causa de preocupaciones acerca del futuro de la compañía de servicios. Para empeorar las cosas, la renuncia y *&* ventas de acciones coincidieron con un pleito legal por \$40 millones entablado por un banco de ahorros de Arizona contra una *subsidiaria* de la *Tucson Electric*.

A principios de julio, Greve vendió el resto de sus tenencias de *acciones* y *posteriormente* renunció a causa de la presión de la junta de directores, quien le dijo que sus negocios con las acciones habían sido la causa de que le perdieran la confianza. Después de la reunión, la jun-

ta directiva **advirtió** a sus accionistas que sus dividendos podrían tener que ser reducidos, o incluso eliminados, debido a una decisión legislativa **que permitía** a Tucson Electric recuperar tan sólo aproximadamente \$3.1 millones de los casi \$70 millones que había gastado en combustible y energía. Su pago de dividendos más reciente había sido de 97.5 centavos por acción común el 26 de junio de 1989.

Posteriormente, la junta directiva eligió a John P. Schaefer como presidente del consejo de administración y a **Thomas C. Weir** como presidente de la empresa y director ejecutivo. Schaefer, quien había dirigido a un comité ad hoc de la junta directiva para investigar las ventas internas de acciones, afirmó que se había reunido con Greve para revisar las conclusiones del comité acerca de las ventas del director ejecutivo anterior. "Nuestros descubrimientos fueron que, a un nivel mínimo, él ejerció lo que podríamos denominar un juicio **extremadamente** deficiente debido a ello, la junta **directiva perdió** la confianza en su capacidad como líder."

Los directores de Tucson Electric advirtieron entonces a los accionistas que sus dividendos podrían ser reducidos o eliminados, **y primeramente** intentaron la **opción** menos **difícil**: en el tercer trimestre de 1989, redujeron el dividendo de 97.5 centavos a 40 centavos por acción. Sin embargo, esto no fue **suficiente y**, a principios de 1990, el **presidente** y director **ejecutivo** de la empresa, el Sr. Weir, se **vio** obligado a **hacer** el siguiente anuncio: "La naturaleza negativa de **nuestro** flujo de efectivo exige que **los** dividendos sean eliminados **en** esta ocasión. **Continuaremos** vigilando esto de una manera muy **estrecha**, pero **hay** pocas probabilidades de que se pueda pagar un dividendo durante varios **años**." También **citó** a la "capacidad excesiva de generación que no **será** totalmente necesaria para atender a nuestra carga al menudeo durante varios años" como el problema principal. El crecimiento en las necesidades de electricidad resultó ser **más** lento de lo que se **pronosticó** y los intentos por vender & capacidad excesiva **habían fracasado** porque la mayoría de las **demás** compañías de servicios públicos del sudoeste estaban **experimentando** el **mismo** problema.

Los problemas de Tucson se vieron agravados porque la empresa se había **diversificado** hacia algunos negocios de naturaleza no pública, los cuales conocían muy poco (negocios de bienes raíces e **instituciones** de **ahorros y préstamos**). El **pleito** legal de \$40 millones **entablado** por el **Mesa Bank Federal Savings Bank** buscaba la recuperación de **un préstamo** de una de las **subsidiarias** de la empresa, la **Sierrita Resources, Inc.**, la cual había invertido en un desarrollo rural de Phoenix.

Finalmente, la **compañía** de servicios públicos fue investigada por la **Securities and Exchange Commission** dada la posibilidad de que los **funcionarios** y los directores que **habían** vendido sus acciones hubieran incurrido en negociaciones **internas**.

Como resultado de todo esto, Tucson Electric **ha sufrido** pérdidas muy **severas**. Cuando se **escribió** este documento, en la primavera de

**1992, la compañía se estaba reestructurando y las acciones se están vendiendo en \$6.75, a comparación de un nivel tan alto como \$65, el cual estuvo vigente antes de que empezaran los problemas.**

Fuente: "Inside Track", *The Wall Street Journal*, julio 12, 1989; Frederick Rose, "Tucson Electric's Chief, Greve, Quits Amid Stock Study", julio 18, 1989; Frederick Rose, "Tucson Electric Preferred-Stock Auction Fails", octubre 2, 1989; Earl C. Gottschalk, Jr., "Tucson Electric Omits Dividend on Its Common", enero 24, 1990.

### política óptima de dividendos

La política de dividendos que produce un equilibrio entre los dividendos actuales y el crecimiento futuro, y que maximiza el precio de las acciones de la empresa.

La política de dividendos incluye la decisión de pagar las utilidades como dividendos o retenerlas para su reinversión dentro de la empresa. El modelo básico del precio de las acciones,  $P_0 = D_1 / (k_s - g)$ , muestra que si la empresa adopta la política de pagar una mayor cantidad de dividendos en efectivo,  $D_1$  aumentará y ello tenderá a incrementar el precio de las acciones. Sin embargo, si se aumentan los dividendos en efectivo, entonces se dispondrá de una menor cantidad de efectivo para su reinversión, la tasa de crecimiento esperada en el futuro disminuirá y esto deprimirá el precio de las acciones. De tal forma, el cambio del dividendo tiene dos efectos opuestos. La **política óptima de dividendos de una empresa produce aquel equilibrio entre los dividendos actuales y el crecimiento futuro que maximiza el precio de las acciones.**

En este capítulo, primero se examinan aquellos factores que afectan a la política óptima de dividendos y después se exponen la readquisición de acciones como una alternativa para los dividendos en efectivo.

## TEORÍAS ACERCA DE LA POLÍTICA DE DIVIDENDOS

~

Un número de factores afecta a la política de dividendos, tales como las oportunidades de inversión disponibles para la empresa, las fuentes alternativas de capital y las preferencias de los accionistas por los ingresos actuales versus los ingresos futuros. La principal meta de este capítulo consiste en mostrar la forma en que estos factores interactúan para determinar la política óptima de dividendos de una empresa. Se empezará examinando tres teorías de la política de dividendos: 1) la teoría de la irrelevancia de los dividendos, 2) la teoría del "pájaro en mano" y 3) la teoría de la preferencia fiscal.

### Teoría de la irrelevancia de los dividendos

Se ha argumentado que la política de dividendos no tiene ningún efecto sobre el precio de las acciones de una empresa o sobre su costo de capital, es decir, que la política de dividendos es **irrelevante**. Los principales proponentes de la **teoría de la irrelevancia de los dividendos** son Merton Miller y Franco Modigliani (MM).<sup>1</sup> Ellos argumentaron que el valor de una empresa se determi-

<sup>1</sup> Merton H. Miller y Franco Modigliani, "Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares", *Journal of Business*, octubre de 1961, 411-433.

### teoría de la irrelevancia de los dividendos

Aquella teoría que afirma que la política de dividendos de una empresa no tiene efecto sobre su valor o sobre su costo de capital.

na únicamente a través de su capacidad básica de **generación** de utilidades y a través de su riesgo comercial; en otras **palabras**, MM argumentaron que el valor de **una** empresa depende tan sólo del ingreso producido por sus activos, no de la forma en que este ingreso se divide **entre** los divididos y las utilidades retenidas (y por lo tanto del crecimiento).

MM cimentaron su propuesta sobre bases teóricas. Sin embargo, tal como sucede en todos los trabajos teóricos, tuvieron **que** establecer algunos **supuestos** para desarrollar una teoría manejable. Específicamente, **supusieron** que 1) no **hay** impuestos sobre ingresos personales o corporativos, 2) no **hay** costos de flotación de las acciones o costos transaccionales, 3) el apalancamiento financiero no tiene efectos sobre el costo de capital, 4) los inversionistas y los administradores tienen la misma información acerca de los prospectos **futuros** de la empresa, 5) la distribución **del** ingreso entre los dividendos y las utilidades retenidas no tiene efecto sobre el costo del capital contable de la empresa ( $k_s$ ) y 6) la política de presupuesto de capital de **una** empresa es independiente de su política de dividendos. Obviamente, estos supuestos no se mantienen en el mundo real. Las **empresas** y los inversionistas realmente pagan impuestos; las empresas incurren en costos de flotación; los **administradores** frecuentemente saben **más** acerca de los prospectos **futuros** de la empresa de lo que saben los inversionistas externos; los inversionistas **incurren** en costos **transaccionales**, y **tanto** los **impuestos** como los costos transaccionales **pueden** ocasionar que  $k_s$  se vea **afectada** por la política de dividendos. MM argumentaron (**correctamente**) que todas las teorías económicas se **basan** en supuestos muy **simplificativos** y que la **validez** de una teoría debe **juzgarse** sobre la base de las **pruebas empíricas**, no desde el **punto** de vista del realismo de sus supuestos. Se discutirán brevemente las **pruebas empíricas** o la **teoría** de dividendos de MM.



### **Teoría del pájaro en mano**

El quinto **supuesto** de la teoría de la irrelevancia de los dividendos de MM afirma que la política de dividendos no afecta a la tasa requerida de rendimiento de los inversionistas,  $k_s$ . Este supuesto en particular ha sido debatido **acaloradamente** en los círculos **académicos**. Por ejemplo, Myron Gordon y John Lintner **argumentaron** que  $k_s$  **disminuye** a medida que **aumenta** la razón de pago de dividendos **porque** los inversionistas están menos **seguros** de recibir las ganancias de capital, que deberían **resultar** de las utilidades retenidas, que de recibir pagos de dividendos. \*Gordon y Lintner afirmaron, en efecto, que los inversionistas **valoran** un dólar de dividendos esperados de **una** manera **más alta** que un dólar de ganancias de capital esperadas porque el componente del rendimiento en dividendos,  $D_1/P_0$ , es **menos riesgoso** que el componente de  $g$  en la ecuación de rendimiento total **esperado**,  $\hat{k}_s = D_1/P_0 + g$ .

MM estuvieron en desacuerdo. Argumentaron que  $k_s$  es independiente de la **política** de dividendos, lo cual implica que los inversionistas son indiferentes

<sup>2</sup> Myron J. Gordon, "Optimal Investment and Financing Policy", *Journal of Finance*, mayo de 1963, 264-272, y John Lintner, "Dividends, Earnings, Leverage, Stock Prices, and the Supply of Capital to Corporations", *Review of Economics and Statistics*, agosto de 1962, 243-269.

### teoría del pájaro en mano

Nombre dado por MM a la teoría que afirma que el valor de una empresa se verá maximizado por una alta razón de pago de dividendos.

entre  $D_1/P_0$  y  $g$ , y por lo tanto entre los dividendos y las ganancias de capital. Al argumento de Gordon-Lintner lo denominaron como la falacia del pájaro en mano porque, bajo el enfoque MM, la mayoría de los inversionistas planea reinvertir sus dividendos en las acciones de la misma empresa o de empresas similares y, en cualquier caso, el riesgo de los flujos de efectivo de la empresa a largo plazo para los inversionistas se determina tan sólo mediante el grado de riesgo de sus flujos de efectivo en operación y no a través de su política de pago de dividendos.

### Teoría de la preferencia fiscal

Existen tres razones relacionadas con los impuestos que apoyan el hecho de que los inversionistas podrían preferir una baja razón de pago de dividendos en lugar de una razón alta: 1) **recuérdese** del capítulo 3 que las ganancias de capital se gravan a una **tas**a máxima del 28%, mientras que el ingreso por dividendos se **grava** a tasas efectivas que **ascienden** hasta casi un 35%. Por lo tanto, los inversionistas acaudalados (quienes poseen la mayor parte de las acciones y reciben la mayor parte de los dividendos pagados) **podrían** preferir que las compañías retuvieran y **reinvertieran** siis utilidades dentro del negocio. Posteriormente, el **crecimiento** en utilidades presumiblemente conduciría a incrementos en el precio de las acciones y las ganancias de capital de menor gravamen fiscal se sustituirían por dividendos con un gravamen fiscal más **alto**. 2) No se pagan impuestos sobre las ganancias hasta que se venden las acciones. Debido al efecto del **valor** del dinero a **través** del tiempo, un dólar de impuestos que se pague en el futuro tendrá un costo efectivo más bajo que un dólar que se pague el día de hoy. 3) Si un individuo mantiene una **acción** hasta su muerte, no se **causará** ningún impuesto sobre las ganancias de **capital**, los beneficiarios que reciban la acción podrán usar el valor cotizado de **ésta** al día de la muerte como su costo básico y por lo tanto podrán evitar el impuesto sobre ganancias de capital.

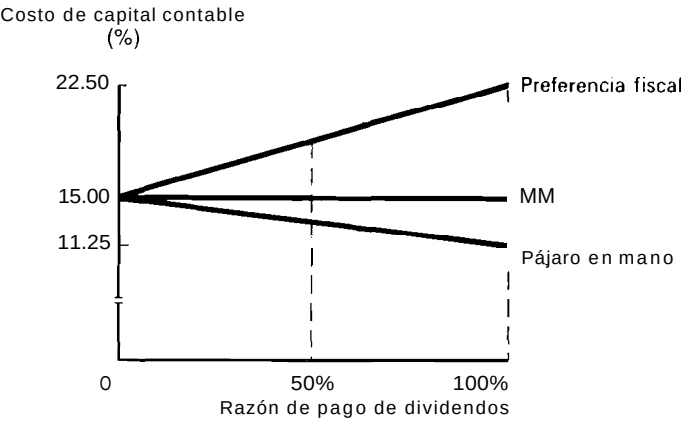
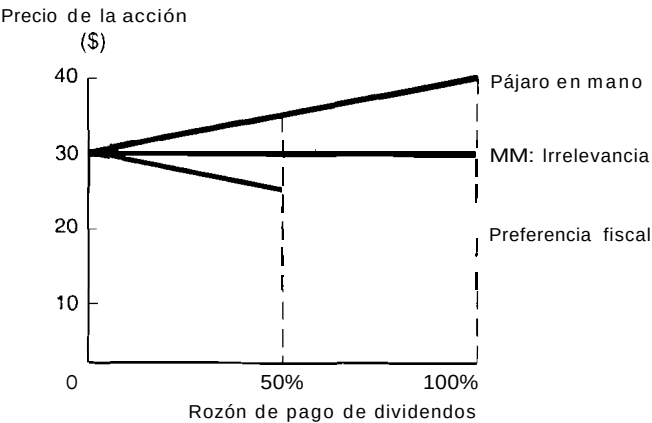
Debido a estas ventajas fiscales, los inversionistas pueden preferir que las compañías retengan la mayor parte de sus iitilidades. En caso de ser así, los inversionistas estarían dispuestos a pagar una mayor cantidad por las compañías que tuvieran una baja razón de pago de dividendos que por otras compañías similares que tuvieran una alta razón de pago de dividendos.

### Ilustración de las teorías de la política de dividendos

Se **puede** usar la figura 18-1 para explicar las tres teorías de la política de dividendos: 1) la teoría de la irrelevancia de los dividendos de Miller y Modigliani, 2) la teoría del pájaro en mano de Gordon y Lintner, y 3) la teoría de la preferencia fiscal. Para ilustrar las tres teorías, **considérese** el caso de la Hardin Electronics, la cual, desde su fundación, ha reinvertido todas sus iitilidades dentro del negocio y, consecuentemente, nunca ha pagado **dividen-**



Figura 18-1 **I** Hipótesis de dividendos de Miller-Modigliani, del pájaro en mano y de preferencia fiscal



| Porcentaje de la razón de pago de dividendos<br>(1) | Porcentaje de las utilidades retenidas<br>(2) | Situaciones posibles |          |                       |                         |                       |                       |                         |                        |                        |                          |                        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
|                                                     |                                               | DPS<br>(3)           | g<br>(4) | MM                    |                         |                       | Pájaro en mano        |                         |                        | Preferencia-fiscal     |                          |                        |
|                                                     |                                               |                      |          | P <sub>0</sub><br>(5) | D/P <sub>0</sub><br>(6) | k <sub>s</sub><br>(7) | P <sub>0</sub><br>(8) | D/P <sub>0</sub><br>(9) | k <sub>s</sub><br>(10) | P <sub>0</sub><br>(11) | D/P <sub>0</sub><br>(12) | k <sub>s</sub><br>(13) |
| 0%                                                  | 100%                                          | \$0.00               | 15.0%    | \$30                  | 0.0                     | 15.0%                 | \$30                  | 0.00%                   | 15.00%                 | \$30                   | 0.0%                     | 15.0%                  |
| 50                                                  | 50                                            | 2.25                 | 7.5      | 10                    | 7.5                     | 15.0                  | 35                    | 6.43                    | 13.93                  | 25                     | 9.0                      | 16.5                   |
| 100                                                 | 0                                             | 4.50                 | 0.0      | 30                    | 15.0                    | 15.0                  | 40                    | 11.25                   | 11.25                  | 10                     | 22.5                     | 22.5                   |

- Notas:
1. Valor en libros = Valor inicial de mercado = \$30 por acción
  2. ROE= 15%.
  3. EPS = \$30(0.15) = \$4.50.
  4. g = (% de utilidades retenidas)(ROE).
  5. k<sub>s</sub> = Rendimiento por dividendos + Tasa de crecimiento.

# Soluciones a los problemas de autoevaluación

Nota: excepto por lo que se refiere al capítulo 1, no mostramos las respuestas para los problemas PA-1, ya que son de naturaleza verbal más que cuantitativa.

## Capítulo 1

- PA-1** Refiérase a las definiciones marginales del glosario o a las secciones pertinentes del capítulo para **verificar** sus respuestas.

## Capítulo 2

- 3 PA-2** Billingsworth pagó \$2 de dividendos y retuvo \$2 por acci**bn**. Toda vez que el total de las utilidades retenidas aumentó en \$12 millones, debe haber 6 millones de acciones en circulación. Con un valor en libros de \$40 por acción, el total del capital contable común debe ser de \$40 (6 millones) = \$240 millones. Puesto que **Billingsworth** tiene \$120 millones en deudas, su razón de endeudamiento debe ser igual a 33.3 por ciento:

$$\frac{\text{Deuda}}{\text{Activos}} = \frac{\text{Deuda}}{\text{Deuda} + \text{Capital contable}} = \frac{\$120 \text{ millones}}{\$120 \text{ millones} + \$240 \text{ millones}}$$

$$= 0.333 = 33.3\%$$

- PA-3** a. Al responder preguntas como éstas, siempre se deberá empezar escribiendo las ecuaciones definicionales pertinentes, y posteriormente se deberán anotar los números. Obsérvese que los ceros adicionales que indican millones **han** sido eliminados en los cálculos que se muestran a continuación.

1) 
$$\text{DSO} = \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas}/360}$$

$$40 = \frac{A/R}{\$1000/360}$$

$$A/R = 40(\$2.778) = \$111.1 \text{ millones}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad \text{Razón rápida} &= \frac{\text{Activos circulantes} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivos circulantes}} = 2.0 \\ &= \frac{\text{Efectivo y valores negociables} + A/R}{\text{Pasivos circulantes}} = 2.0 \end{aligned}$$

$$2.0 = \frac{\$100 + \$111.1}{\text{Pasivos circulantes}}$$

$$\text{Pasivos circulantes} = (\$100 + \$111.1)/2 = \$105.5 \text{ millones}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad \text{Razón circulante} &= \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}} = 3.0 \\ &= \frac{\text{Activos circulantes}}{\$105.5} = 3.0 \end{aligned}$$

$$\text{Activos circulantes} = 3.0(\$105.5) = \$316.5 \text{ millones}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad \text{Total activos} &= \text{Activos circulantes} + \text{Activos fijos} \\ &= \$316.5 + \$283.5 = \$600 \text{ millones} \end{aligned}$$

$$5) \quad \text{ROA} = \text{Margen de utilidad} \times \text{Rotación de los activos totales}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} \\ &= \frac{\$50}{\$1000} \times \frac{\$1000}{\$600} \\ &= 0.05 \times 1.667 = 0.0833 = 8.33\% \end{aligned}$$

$$6) \quad \text{ROE} = \text{ROA} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Capital contable}}$$

$$12.0\% = 8.33\% \times \frac{\$600}{\text{Capital contable}}$$

$$\text{Capital contable} = \frac{(8.33\%)(\$600)}{12.0\%}$$

$$= \$416.50 \text{ millones}$$

$$\begin{aligned} 7) \quad \text{Total activos} &= \text{Total derechos} = \$600 \text{ millones} \\ \text{Pasivos circulantes} + \text{Deuda a largo plazo} + \text{Capital contable} &= \$600 \text{ millones} \\ \$105.5 + \text{Deuda a largo plazo} + \$416.5 &= \$600 \text{ millones} \\ \text{Deuda a largo plazo} &= \$600 - \$105.5 - \$416.5 = \$78 \text{ millones} \end{aligned}$$

**Nota: podnamos haber encontrado el capital contable de la siguiente manera:**

$$\text{ROE} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital contable}}$$

$$12.0\% = \frac{\$50}{\text{Capital contable}}$$

$$\begin{aligned}\text{Capital contable} &= \$50/0.12 \\ &= \$416.67 \text{ millones (diferencia por error de redondeo)}\end{aligned}$$

Posteriormente, podríamos haber continuado para encontrar los pasivos circulantes y la deuda a largo plazo.

- b. Las ventas promedio por día de Kaiser fueron de  $\$1000/360 = \$2.8$  millones. Sus DSO fueron de 40, por lo tanto  $A/R = 40(\$2.8) = \$111.1$  millones. Sus nuevos DSO de 30 ocasionarían que  $A/R = 30(\$2.8) = \$83.3$  millones. La reducción en cuentas por cobrar sería de  $\$111.1 - \$83.3 = \$27.8$  millones, y ésta sería igual al monto del efectivo generado.

$$\begin{aligned}1) \quad \text{Capital contable nuevo} &= \text{Capital contable antiguo} - \text{Acciones readquiridas} \\ &= \$416.5 - \$27.8 \\ &= \$388.7 \text{ millones}\end{aligned}$$

Entonces,

$$\begin{aligned}\text{ROE nuevo} &= \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital contable nuevo}} \\ &= \frac{\$50}{\$388.7} \\ &= 12.86\% \text{ (versus ROE antiguo de } 12.0\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2) \quad \text{ROA nuevo} &= \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Activos totales} - \text{Reducción en A/R}} \\ &= \frac{\$50}{\$600 - \$27.8} \\ &= 8.74\% \text{ (versus ROA antiguo de } 8.33\%) \end{aligned}$$

- 3) La deuda antigua es la misma que la deuda nueva:

$$\begin{aligned}\text{Deuda} &= \text{Total derechos} - \text{Capital contable} \\ &= \$600 - \$416.5 = \$183.5 \text{ millones}\end{aligned}$$

$$\text{Activos antiguos totales} = \$600 \text{ millones}$$

$$\begin{aligned}\text{Activos nuevos totales} &= \text{Activos antiguos totales} - \text{Reducción en A/R} \\ &= \$600 - \$27.8 \\ &= \$572.2 \text{ millones}\end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$\frac{\text{Deudas}}{\text{Activos antiguos totales}} = \frac{\$183.5}{\$600} = 30.6\%$$

mientras que,

$$\frac{\text{Deuda riueva}}{\text{Activos nuevos totales}} = \frac{\$183.5}{\$572.2} = 32.1\%$$

Capítulo 3

- A-2 a. Promedio =  $(6\% + 7\% + 8\% + 9\%)/4 = 30\%/4 = 7.5\%$   
b.  $k_{\text{bono de la Tesorería}} = k^* + 1P = 3.0\% + 7.5\% = 10.5\%$   
c. Si la tasa de los bonos de la Tesorería a 5 años es del 11 por ciento, se esperaría que la tasa de inflación alcanzara un promedio de aproximadamente  $11\% - 3\% = 8\%$  durante los cinco años siguientes. Por lo tanto, la tasa de inflación implícita en el año 5 es del 10 por ciento:

$$8\% = (6\% + 7\% + 8\% + 9\% + I_5)/5$$
$$40\% = 30\% + I_5$$
$$I_5 = 10\%.$$

|      |                                           |                       |          |           |
|------|-------------------------------------------|-----------------------|----------|-----------|
| PA-3 | Impuestos de Thompson como corporación    | 1993                  | 1994     | 1995      |
|      | Ingresos antes de salarios e impuestos    | \$60 000              | \$90 000 | \$110 000 |
|      | Menos: salario                            | (40 000)              | (40 000) | (40 000)  |
|      | Ingreso gravable, corporativo             | \$20 000              | \$50 000 | \$ 70 000 |
|      | Total impuesto corporativo                | 3 000 <sup>a</sup>    | 7 500    | 12 500    |
|      | Salario                                   | \$40 000              | \$40 000 | \$ 40 000 |
|      | Menos exenciones y deducciones            | (15 650)              | (15 650) | (15 650)  |
|      | Ingreso personal gravable                 | \$24 350              | \$24 350 | \$ 24 350 |
|      | Total impuesto personal                   | 3 653 <sup>b</sup>    | 3 653    | 3 653     |
|      | Impuesto combinado corporativo y personal | \$ 6 653              | \$11 153 | \$ 16 153 |
|      | Impuestos de Thompson como persona física | 1993                  | 1994     | 1995      |
|      | Ingreso total                             | \$60 000              | \$90 000 | \$110 000 |
|      | Menos exenciones y deducciones            | (15 650)              | (15 650) | (15 650)  |
|      | Ingreso personal gravable                 | \$44 350              | \$74 350 | \$ 94 350 |
|      | Pasivo fiscal como persona física         | \$ 7 764 <sup>c</sup> | \$16 164 | \$ 22 000 |
|      | Ventaja sobre ser una corporación         | \$ 1 111              | \$ 5 011 | \$ 5 847  |

<sup>a</sup>Impuesto corporativo en 1993 =  $(0.15)(\$20\,000) = \$3\,000$ .  
<sup>b</sup>Impuesto personal (si Thompson se hiciera corporación) en 1993 =  $(0.15)(\$24\,350) = \$3\,653$ .  
<sup>c</sup>Impuesto como persona física en 1993 =  $\$5\,370 + (0.28)(\$44\,350 - \$35\,800)$   
 $= \$5\,370 + \$2\,394$   
 $= \$7\,764$

La forma corporativa de organización permite a Thompson pagar los impuestos más bajos en cada año; por lo tanto, sobre la base de los impuestos correspondientes al periodo de 3 años, Thompson debería hacer de su negocio una corporación. Sin embargo, obsérvese que para que Thompson pueda extraer dinero de la corporación de modo que pueda gastarlo, tendrá que hacer que la corporación pague dividendos, los cuales estarán gravados para Thompson y, por lo tanto, en algún momento en el futuro, él tendrá que pagar impuestos adicionales.

## Capítulo 4

- PA-2** a La tasa promedio de rendimiento para cada acción se calcula simplemente obteniendo el promedio de los rendimientos a lo largo del periodo de 5 años. El rendimiento promedio de cada acción es del 18.90 por ciento, el cual se calcula de la siguiente manera para la acción A:

$$k_{\text{Prom}} = (-10.00\% + 18.50\% + 38.67\% + 14.33\% + 33.00\%)/5 \\ \approx 18.90\%$$

La tasa realizada de rendimiento sobre una cartera formada por la acción A y la acción B se calcularía encontrando el rendimiento promedio de cada año como  $k_A$  (% de la acción A) +  $k_B$  (% de la acción B) y promediando posteriormente estos rendimientos anuales:

| Año  | Rendimiento de la cartera AB, $k_{AB}$  |
|------|-----------------------------------------|
| 1988 | (6.50%)                                 |
| 1989 | 19.90                                   |
| 1990 | 41.46                                   |
| 1991 | 9.00                                    |
| 1992 | <u>30.65</u>                            |
|      | $k_{\text{Prom}} = \underline{18.90\%}$ |

- b. La desviación estándar de los rendimientos se estima usando la ecuación 4-3a y procediendo de la siguiente manera (véase nota de pie 4):

$$\sigma_{\text{estimada}} = S = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\bar{k}_t - \bar{k}_{\text{Prom}})^2}{n - 1}} \quad (4-3a)$$

En el caso de la acción A, la  $\sigma$  estimada es de 19.0 por ciento:

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{(-10.00 - 18.9)^2 + (18.50 - 18.9)^2 + \dots + (33.00 - 18.9)^2}{5 - 1}} \\ = \sqrt{\frac{1,445.92}{4}} \approx 19.0\%$$

Las desviaciones estándar de los rendimientos para la acción B y para la cartera se determinan de manera similar, y son las siguientes:

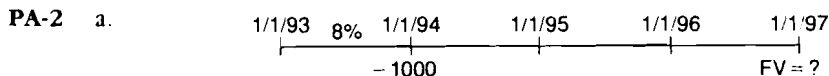
|                     | Acción A | Acción B | Cartera AB |
|---------------------|----------|----------|------------|
| Desviación estándar | 19.0     | 19.0     | 18.6       |

- c. Debido a que la reducción de riesgo proveniente de la diversificación es pequeña ( $\sigma_{AB}$  cae tan sólo desde un 19.0 hasta un 18.6 por ciento), el valor más pro-

bable del coeficiente de correlación es de 0.9. Si el coeficiente de correlación fuera de  $-0.9$ , la reducción de riesgo sería mucho más grande. De hecho, el coeficiente de correlación entre las acciones A y B es de 0.92.

- d. Si se añadieran a la cartera más acciones seleccionadas al azar,  $\sigma_p$  disminuiría hasta algún punto que se aproximara al 15 por ciento; véase la figura 4-8.  $\sigma_p$  permanecería constante únicamente si el coeficiente de correlación fuera de  $+1.0$ , lo cual es bastante improbable.  $\sigma_p$  disminuiría a cero únicamente si el coeficiente de correlación,  $r$ , fuera igual a cero y se añadiera un alto número de acciones a la cartera, o si se mantuvieran las proporciones adecuadas en una cartera de dos acciones con  $r = -1.0$ .

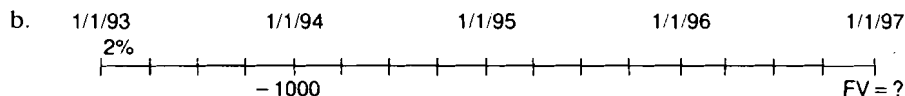
## Capítulo 5



La cantidad de \$1000 está siendo sometida a un proceso compuesto por un periodo de 3 años; por lo tanto, el saldo de usted al 1 de enero de 1997 sería de \$1259.71:

$$FV_n = PV(1 + i)^n = \$1000(1 + 0.08)^3 = \$1259.71$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntese  $N = 3$ ,  $I = 8$ ,  $PV = -1000$ ,  $PMT = 0$  y  $FV = ?$   $FV = \$1259.71$



La tasa anual efectiva para el 8 por ciento, trimestralmente compuesta, es:

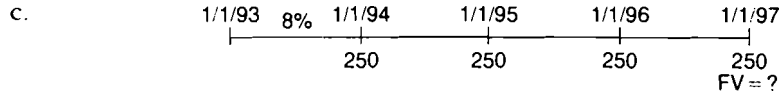
$$\begin{aligned} \text{Tasa anual efectiva} &= \left( 1 + \frac{0.08}{4} \right)^4 - 1.0 \\ &= (1.02)^4 - 1.0 = 0.0824 = 8.24\% \end{aligned}$$

Por lo tanto,  $FV = \$1000(1.0824)^3 = \$1000(1.2681) = \$1268.10$ . Alternativamente, úsese el FVIF para 2%,  $3 \times 4 = 12$  periodos:

$$FV_{12} = \$1000(FVIF_{2\%, 12}) = \$1000(1.2682) = \$1268.20$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntese  $N = 12$ ,  $I = 2$ ,  $PV = -1000$ ,  $PMT = 0$  y  $FV = ?$   $FV = \$1268.24$ .

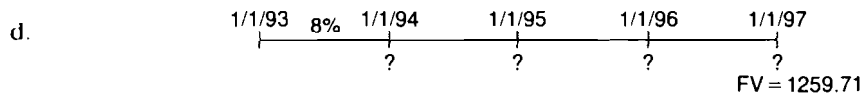
Obsérvese que debido a que los factores de interés se expresan tan sólo hasta cuatro lugares decimales, ocurren errores de redondeo. Los errores de redondeo también ocurren entre las soluciones que se obtienen por calculadora y las soluciones tabulares.



A medida que se resuelva este problema, téngase presente que los cuadros suponen que los pagos se hacen al final de cada periodo. Por lo tanto este problema se puede resolver encontrando el valor futuro de una anualidad de \$250 durante 4 años al 8 por ciento.

$$FVA_4 = PMT(FVIFA_{8\%,4}) = \$250(4.5061) = \$1126.53.$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntese  $N = 4$ ,  $I = 8$ ,  $PV = 0$ ,  $PMT = -250$  y  $FV = ?$   $FV = \$1126.53$ .



$$N = 4; I = 8\%; PV = 0; FV = \$1259.71; PMT = ?; PMT = \$279.56.$$

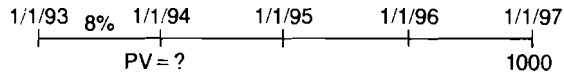
$$PMT(FVIFA_{8\%,4}) = FVA_4$$

$$PMT(4.5061) = \$1259.71$$

$$PMT = \$1259.71/4.5061 = \$279.56.$$

Por lo tanto, se tendrían que hacer 4 pagos de \$279.56 cada uno para tener un saldo de \$1259.71 el 1 de enero de 1997.

- PA-3** a. Establézcase una línea de tiempo como la que se presentó en el problema anterior:



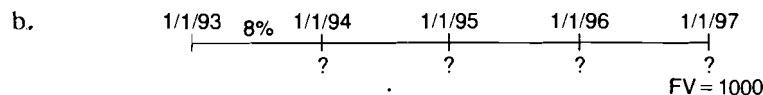
Obsérvese que el depósito crecerá durante 3 años al 8 por ciento. El hecho de que el día de hoy sea el 1 de enero de 1993 es irrelevante. El depósito del 1 de enero de 1994 es el valor presente y el valor futuro es de \$1000. Aquí está la solución:

$$N = 3; I = 8\%; PMT = 0; FV = \$1000; PV = ?; PV = \$793.83.$$

$$FV_3(PVIF_{8\%,3}) = PV$$

$$PV = \$1000(0.7938) = \$793.80 = \text{Depósito inicial para acumular } \$1000$$

(La diferencia se debe a errores de redondeo.)



En este caso estamos tratando con una anualidad a 4 años cuyo primer pago ocurre después de un año contado a partir del día de hoy, el 1/1/94, y cuyo valor fu-



turo debe ser igual a \$1000. Se deberá modificar la línea de tiempo a efecto de visualizar mejor esta situación. Aquí está la solución:

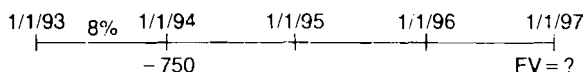
$$N = 4; i = 8\%; PV = 0; FV = \$1,000; PMT = ?; PMT = \$221.92$$

$$PMT(FVIFA_{8\%,4}) = FVA_4$$

$$PMT = \frac{FVA_4}{(FVIFA_{8\%,4})}$$

$$= \frac{\$1000}{4.5061} = \$221.92 = \text{Pago necesario para acumular \$1000}$$

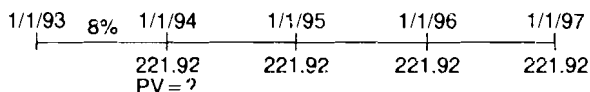
- c. Este problema puede enfocarse de varias maneras. Tal vez el modo más sencillo consista en formular la siguiente pregunta: "¿Si yo recibiera \$750 el 1/1/94 y los depositara para que redituaran un 8 por ciento, ¿tendría yo los \$1000 requeridos al 1/1/97?" La respuesta es no:



$$FV_3 = \$750(1.08)(1.08)(1.08) = \$944.78$$

Esto indica que usted debería permitir que su padre hiciera los pagos en lugar de aceptar la suma acumulada de \$750.

También se podrían comparar los \$750 con el valor presente de los pagos:



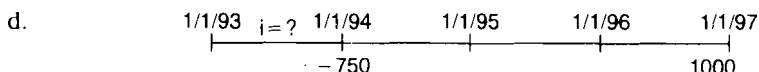
$$N = 4; i = 8\%; PMT = -\$221.92; FV = 0; PI = ?; PV = \$735.03$$

$$PMT(PVIFA_{8\%,4}) = PIA_4$$

$$\$221.92(3.3121) = \$735.02 = \text{Valor presente de los pagos requeridos}$$

(La diferencia se debe a errores de redondeo.)

Esta cantidad es inferior a la oferta de la suma acumulada de \$750; por lo tanto, su reacción inicial podría ser aceptar la suma acumulada de \$750. Sin embargo, esto sena un error. El problema consiste en que cuando se encuentra el valor presente de \$735.02 de la anualidad, se está encontrando el valor de la anualidad **al día de hoy**, el 1 de enero de 1993. Usted estaba comparando los \$735.02 al día de hoy con la suma acumulada de \$750 después de un año contado a partir del día de hoy. Desde luego, esto no tiene validez. Lo que usted debería haber hecho era tomar los \$735.02, reconocer que éste es el valor presente de una anualidad al 1 de enero de 1993, multiplicar los \$735.02 por 1.08 para obtener la cifra de \$793.82, y comparar los \$793.82 con la suma acumulada de \$750. De tal modo, usted debería tomar la oferta de su padre consistente en hacer los pagos en lugar de aceptar la suma acumulada al 1 de enero de 1994.



$$N = 3; PV = -8750; PMT = 0; FV = 61000; I = ?; I = 10.0642\%.$$

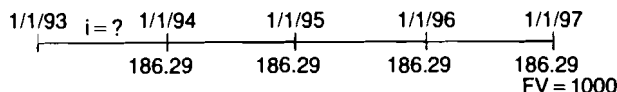
$$PV(FVIF_{i,3}) = FV$$

$$FVIF_{i,3} = \frac{FV}{PV}$$

$$= \frac{\$1000}{\$750} = 1.3333.$$

Úsese el valor futuro de \$1 del cuadro (cuadro A-3 del Apéndice A) aplicable a tres periodos para encontrar la tasa de interés correspondiente a un **FVIF** de 1.3333. Mírese a lo largo de la **línea** del periodo 3 del cuadro hasta que se llegue a 1.3333. El valor más cercano será 1.3310, en la columna del 10 por ciento. Por lo tanto, usted requeriría una tasa de interés de aproximadamente un 10 por ciento para lograr su meta de \$1000. La tasa exacta que se requeriría, encontrada con una calculadora financiera, sería de 10.0642 por ciento.

e.



$$N = 4; PV = 0; PMT = -\$186.29; FV = \$1000; I = ?; I = 19.9997\%.$$

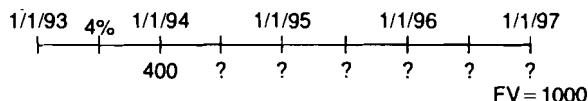
$$PMT(FVIFA_{i,4}) = FVA_4$$

$$\$186.29(FVIFA_{i,4}) = \$1000$$

$$FVIFA_{i,4} = \frac{\$1000}{\$186.29} = 5.3680.$$

Usando el cuadro A-4 que se encuentra al final del libro, observamos que 5.3680 corresponde a una tasa de interés del 20 por ciento. Se podría encontrar un prestatario que estuviera dispuesto a ofrecer una tasa de interés del 20 por ciento, pero habría ciertos riesgos implícitos en la operación —¡éste podría no pagar los \$1000!

f.



Encuéntrese el valor futuro del depósito original de \$400

$$FV_6 = PV(FVIF_{4\%,6}) = \$400(1.2653) = \$506.12.$$

Esto significa que el 1 de enero de 1997, usted necesitará una suma adicional de \$493.88:

$$\$1000.00 - \$506.12 = \$493.88.$$

Esto se acumulará haciendo 6 pagos iguales que puedan ganar un 8 por ciento semestralmente compuesto, o 4 por ciento cada 6 meses:

$$N = 6; I = 4\%; PV = 0; FV = \$493.88; PMT = ?; PMT = 74.46.$$

$$PMT(FVIFA_{4\%,6}) = FVA_6$$

$$\begin{aligned} \text{PMT} &= \frac{\text{FVA}_6}{(\text{FVIFA}_{4\%, 6})} \\ &= \frac{\$493.88}{6.6330} = \$74.46 \end{aligned}$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera. **aliméntese**  $N = 6$ ,  $I = 4$ .  $\text{PV} = -400$ ,  $\text{FV} = 1000$ ,  $\text{PMT} = ?$   $\text{PMT} = \$74.46$ .

g. 
$$\begin{aligned} \text{Tasa anual efectiva} &= \left( 1 + \frac{i_{\text{Nom}}}{m} \right)^m - 1.0 \\ &= \left( 1 + \frac{0.08}{2} \right)^2 - 1 = (1.04)^2 - 1 \\ &= 1.0816 - 1 = 0.0816 = 8.16\%. \end{aligned}$$

- h. Existe **aquí** un riesgo de la tasa **de** reinversión porque hemos supuesto **que** los fondos **ganarán** un rendimiento del 8 por ciento en el banco. **De hecho**, si las tasas de **interés** en la economía disminuyen, **el** banco bajará la tasa de sus depósitos porque estar5 ganando una **menor** cantidad cuando preste los fondos **que** usted haya depositado en **él**. Si usted compra certificados de depósito (CDs) que venzan en la **fecha** en que necesita el dinero (1/1/97), **usted** evitará **el** riesgo **de reinversión**, pero ello **funcionaría** tan sólo si **liiciera** **el** depósito el día de hoy. Más tarde se expondrán otras formas que **pueden utilizarse** para **reducir el riesgo** de la tasa de reinversión.

**PA-4** La tasa anual efectiva **del** banco A es del 8.24 por ciento:

$$\begin{aligned} \text{Tasa anual efectiva} &= \left( 1 + \frac{0.08}{4} \right)^4 - 1.0 \\ &= (1.02)^4 - 1 = 1.0824 - 1 \\ &= 0.0824 = 8.24\%. \end{aligned}$$

**Ahora**, el banco B debe **tener** la misma tasa anual efectiva:

$$\begin{aligned} \left( 1 + \frac{i}{12} \right)^{12} - 1.0 &= 0.0824 \\ \left( 1 + \frac{i}{12} \right)^{12} &= 1.0824 \\ 1 + \frac{i}{12} &= (1.0824)^{1/12} \\ 1 + \frac{i}{12} &= 1.00662 \\ \frac{i}{12} &= 0.00662 \\ i &= 0.07944 = 7.94\% \end{aligned}$$

Por lo tanto, los dos bancos tienen diferentes tasas cotizadas —la tasa cotizada del banco A es del 8 por ciento, mientras **que** la tasa cotizada del banco B es del

7.94 por ciento, sin embargo, ambos bancos tienen la misma tasa anual efectiva del 8.24 por ciento. La diferencia en sus tasas cotizadas se debe a la diferencia en la frecuencia de los periodos de composición.

## Capítulo 6

- PA-2**
- listo no es necesariamente cierto. Toda vez que C reinvierte las dos terceras partes de sus utilidades, su tasa de crecimiento debería exceder a la D, pero D paga dividendos más altos (\$6 versus \$2). No podemos afirmar cuál de las dos acciones debería tener el precio más alto.
  - Una vez más, simplemente no sabemos que precio debería ser el más alto.
  - Esto es falso. Los cambios en  $k_d$  y en  $k_s$  tendrían un efecto mayor sobre C —su precio declinaría más.
  - El rendimiento total esperado para D es igual a  $\hat{k}_D = D_1/P_0 + g = 15\% + 0\% = 15\%$ . El rendimiento total esperado para C tendrá  $D_1/P_0$  menos que el 15 por ciento y una  $g$  mayor al 0 por ciento, pero  $k_C$  no debería ser ni más grande ni más pequeña que el rendimiento total esperado de D, 15 por ciento, ya que se ha afirmado que las dos acciones son igualmente riesgosas.
  - Hemos eliminado a, b, c y d, por lo tanto e debería ser correcta. Sobre la base de la información disponible, D y C deberían venderse a aproximadamente el mismo precio, \$40; por lo tanto,  $\hat{k}_C = 15\%$ , tanto para C como para D. El rendimiento actual en dividendos de C es de  $\$2/\$40 = 5\%$ . Por lo tanto,  $g = 15\% - 5\% = 10\%$ .
- PA-3**
- Los bonos de Pennington se vendieron a la par; por consiguiente, el rendimiento al vencimiento (YTM) original fue igual a la tasa de cupón del 12 por ciento.

**3**

- $$V_B = \sum_{t=1}^{50} \frac{\$120.2}{\left(1 + \frac{0.10}{2}\right)^t} + \frac{\$1000}{\left(1 + \frac{0.10}{2}\right)^{50}}$$

$$= \$60(\text{PVIFA}_{5\%, 50}) + \$1000(\text{PVIF}_{5\%, 50})$$

$$= \$60(18.2559) + \$1000(0.0872)$$

$$= \$1095.35 + \$87.20 = \$1182.55$$

De manera alternativa, con una calculadora financiera, aliméntense los siguientes datos:  $N = 50$ ,  $I = 5$ ,  $\text{PMT} = 60$ ,  $\text{FV} = 1000$  y  $\text{PV} = ?$   $\text{PV} = \$1182.56$

$$\begin{aligned}\text{Rendimiento actual} &= \text{Pago anual del cupón/Precio} \\ &= \$120/\$1182.55 \\ &= 0.1015 = 10.15\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendimiento por ganancias de capital} &= \text{Rendimiento total} - \text{Rendimiento actual} \\ &= 10\% - 10.15\% = -0.15\%\end{aligned}$$

$$\$916.42 = \sum_{t=1}^{15} \frac{\$60}{(1 + k_d/2)^t} + \frac{\$1000}{(1 + k_d/2)^{15}}$$

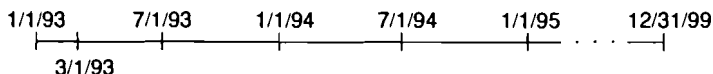
Inténtese con  $k_d = 14\%$ :

$$\begin{aligned} V_B &= \text{INT}(\text{PVIFA}_{7\%,13}) + M(\text{PVIF}_{7\%,13}) \\ \$916.42 &= \$60(8.3577) + \$1000(0.4150) \\ &= \$501.46 + \$415.00 = \$916.46. \end{aligned}$$

Por consiguiente, el rendimiento al vencimiento (YTM) al 1 de julio de 1993 era del 14 por ciento. De manera alternativa, con una calculadora financiera, aliméntense los siguientes datos:  $N = 13$ ,  $PV = -916.42$ ,  $PMT = 60$ ,  $FV = 1000$  y  $k_{d/2} = I = ?$  Solución por calculadora =  $k_{d/2} = 7.00\%$ ; por lo tanto,  $k_d = 14.00\%$ .

- e. **Rendimiento actual** =  $\$120/\$916.42 = 13.09\%$   
**Rendimiento por ganancias de capital** =  $14\% - 13.09\% = 0.91\%$

- f. La siguiente línea de tiempo ilustra los años al vencimiento del bono:



Por lo tanto, al 1 de marzo de 1993, había  $13 \frac{2}{3}$  periodos pendientes de transcurrir antes de que el bono llegara a su fecha de vencimiento. En la realidad, los negociantes de bonos usan el siguiente procedimiento para determinar el precio del bono:

- 1) Encuéntrese el precio del bono correspondiente a la siguiente fecha de cupón, el 1 de julio de 1993.

$$\begin{aligned} V_{B \ 7/1/93} &= \$60(\text{PVIFA}_{7.75\%,13}) + \$1000(\text{PVIF}_{7.75\%,13}) \\ &= \$60(8.0136) + \$1000(0.3789) \\ &= \$859.72. \end{aligned}$$

Obsérvese que podríamos usar una calculadora para encontrar el valor de  $V_{B \ 7/1/93}$  o podríamos sustituir  $i = 7.75\%$  y  $n = 13$  periodos dentro de las ecuaciones para el PVIFA y el PVIF:

$$\begin{aligned} \text{PVIFA} &= \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} = \frac{1 - \frac{1}{(1+0.0775)^{13}}}{0.0775} = 8.0136. \\ \text{PVIF} &= \frac{1}{(1+k)^n} = \frac{1}{(1+0.0775)^{13}} = 0.3789 \end{aligned}$$

- 2) **Añádase el cupón, \$60, al precio del bono para obtener el valor total, TV, del bono en la siguiente fecha de pago de intereses; TV = \$859.72 + \$60 = \$919.72.**  
 3) **Descuéntese este valor total a la fecha de compra:**

$$\begin{aligned} \text{Valor a la fecha de compra (marzo 1, 1993)} &= \$919.72(\text{PVIF}_{7.75\%,4/6}) \\ &= \$919.72(0.9515) \\ &= 8875.11. \end{aligned}$$

En este caso,

$$PVIF_{7.75\%, 23} = \frac{1}{(1 + 0.0775)^{23}} = \frac{1}{1.0510} = 0.9515.$$

- 4) Por lo tanto, usted hubiera emitido un cheque por \$875.11 para completar la transacción. De este monto, \$20 = (1/3)(\$6) representan los intereses acumulados devengados y la cifra de \$855.11 representarían el valor básico del bono. Esta clasificación afectaría tanto a sus impuestos como a los del vendedor.
- 5) Este problema podría resolverse *mu*y fácilmente usando una calculadora financiera con una **función** de valuación de bonos, tal como la HP-12C o la HP-17B. Esto se explica en el manual de la calculadora bajo el encabezado "Cálculos de bonos".

**PA-4**

El primer paso consiste en encontrar el valor de  $g$ , la variable desconocida, en la ecuación de crecimiento constante. Ya que  $D_1$  es desconocida pero  $D_0$  es conocida, sustitúyase  $D_0(1 + g)$  de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\hat{P}_0 = P_0 &= \frac{D_1}{k_s - g} = \frac{D_0(1 + g)}{k_s - g} \\ \$36 &= \frac{\$2.40(1 + g)}{0.12 - g}.\end{aligned}$$

Despejando el valor de  $g$ , encontramos que la tasa de crecimiento es del 5 por ciento:

$$\begin{aligned}\$4.32 - \$36g &= \$2.40 + \$2.40g \\ \$38.4g &= \$1.92 \\ g &= 0.05 = 5\%.\end{aligned}$$

El siguiente paso consiste en usar la tasa de crecimiento para proyectar el precio de la acción 5 años después:

$$\begin{aligned}\hat{P}_5 &= \frac{D_0(1 + g)^6}{k_s - g} \\ &= \frac{\$2.40(1.05)^6}{0.12 - 0.05} \\ &= \$45.95.\end{aligned}$$

$$[\text{Alternativamente, } \hat{P}_5 = \$36(1.05)^5 = \$45.95.]$$

Por lo tanto, el precio esperado de las acciones de Ewald Company **después** de 5 años contados a partir de hoy,  $\hat{P}_5$ , es de \$45.95.

**PA-5**

- a. 1) Cálculase el valor presente de los dividendos pagados durante el periodo de crecimiento supernormal:

$$D_1 = \$1.1500(1.15) = \$1.3225.$$

$$D_2 = \$1.3225(1.15) = \$1.5209.$$

$$D_3 = \$1.5209(1.13) = \$1.7186.$$

$$PV D = \$1.3225(0.8929) + \$1.5209(0.7972) + \$1.7186(0.7118)$$

$$= \$1,180.9 + \$1,212.5 + \$1,223.3$$

$$= \$3,616.7 \approx \$3,62$$

- 2) Encuentrese el valor presente del precio de las acciones de Snyder al final del año 3.

$$\hat{P}_3 = \frac{D_4}{k_s - g} = \frac{D_3(1 + g)}{k_s - g}$$

$$= \frac{\$1,718.6(1.06)}{0.12 - 0.06}$$

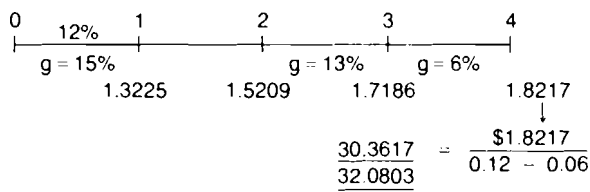
$$= \$30,361$$

$$PV \hat{P}_3 = \$30,361(0.7118) = \$21,611$$

- 3) Sumense los dos componentes para encontrar el valor de la acción al día de hoy:

$$\hat{P}_0 = \$3,62 + \$21,611 = \$25,23$$

De manera alternativa, los flujos de efectivo podrían colocarse sobre una línea de tiempo tal y como se describe a continuación:



Regístrense los flujos de efectivo dentro del registro diseñado para tal propósito,  $I = 12$ , y oprímase la tecla NPV para obtener  $P_0 = \$25,23$ .

7

b.

$$\hat{P}_1 = \$1,520.9(0.8929) + \$1,718.6(0.7972) + \$30,361(0.7972)$$

$$= \$1,358.0 + \$1,370.1 + \$24,203.0$$

$$= \$26,931.1 \approx \$26,931$$

(Solución por calculadora: \$26,931)

$$\hat{P}_2 = \$1,718.6(0.8929) + \$30,361(0.8929)$$

$$= \$1,534.5 + \$27,108.4$$

$$= \$28,642.9 \approx \$28,643$$

(Solución por calculadora: \$28,643)

| c. | Año | Rendimiento<br>por dividendos               | + | Rendimiento por<br>ganancias de capital               | = | Rendimiento<br>total |
|----|-----|---------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|----------------------|
|    | 1   | $\frac{\$1,322.5}{\$25,23} \approx 5.24\%$  |   | $\frac{\$26,931 - \$25,23}{\$25,23} \approx 6.74\%$   |   | $\approx 12\%$       |
|    | 2   | $\frac{\$1,520.9}{\$26,031} \approx 5.81\%$ |   | $\frac{\$28,643 - \$26,931}{\$26,931} \approx 6.35\%$ |   | $\approx 12\%$       |
|    | 3   | $\frac{\$1,718.6}{\$28,643} \approx 6.00\%$ |   | $\frac{\$30,361 - \$28,643}{\$28,643} \approx 6.00\%$ |   | $\approx 12\%$       |

## Capítulo 7

- PA-2 Para resolver este problema, definiremos  $\Delta S$  como el cambio en ventas y  $g$  como la tasa de crecimiento en ventas, y posteriormente usaremos las tres ecuaciones siguientes:

$$AS = S_0g$$

$$S_t = S_0(1 + g)$$

$$AFN = (A^*/S)(\Delta S) - (L^*/S)(\Delta S) - MS_1(1 - d)$$

Establézcase  $AFN = 0$ , sustitúyase en valores conocidos para  $A^*/S$ ,  $L^*/S$ ,  $M$ ,  $d$  y  $S$ , y posteriormente **encuéntrese** el valor de  $g$ :

$$0 = 1.6(\$100g) - 0.4(\$100g) - 0.10[\$100(1 + g)](0.55)$$

$$= \$160g - \$40g - 0.055(\$100 + \$100g)$$

$$= \$160g - \$40g - \$5.5 - \$5.5g$$

$$\$114.5g = \$5.5$$

$$g = \$5.5/\$114.5 = 0.048 = 4.8\%$$

$$= \text{Tasa máxima de crecimiento sin financiamiento externo}$$

- PA-3 Los activos consisten en efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar, inventario y activos fijos. Por lo tanto, podemos dividir la razón  $A^*/S$  en sus componentes: efectivo/ventas, inventarios/ventas, y así sucesivamente. De tal forma,

$$\frac{A^*}{S} = \frac{A^* - \text{Inventarios}}{S} + \frac{\text{Inventarios}}{S} = 1.6$$

Sabemos que la razón de rotación del inventario es igual a **ventas/inventarios** = 3 veces; por lo tanto, **inventarios/ventas** =  $1/3 = 0.3333$ . Además, si la razón de rotación del inventario puede incrementarse a 4 veces, entonces la razón de **inventarios/ventas** disminuirá a  $1/4 = 0.25$ , una diferencia de  $0.3333 - 0.2500 = 0.0833$ . Esto, a su vez, ocasiona que la razón  $A^*/S$  disminuya de  $A^*/S = 1.6$  a  $A^*/S = 1.6 - 0.0833 = 1.5167$ .

Este cambio tiene dos efectos: primero, cambia la ecuación AFN, y segundo, significa que Weatherford tiene actualmente un exceso de inventarios. Ya que es muy costoso mantener inventarios excesivos, Weatherford estará interesada en reducir sus niveles de inventarios dejando de reemplazar los inventarios hasta que se hayan agotado los montos excesivos. Podemos explicar esto estableciendo la ecuación AFN revisada (usando la nueva razón  $A^*/S$ ), estimando los fondos que se necesitarán el año siguiente si actualmente no se dispone de inventarios excesivos, y sustrayendo posteriormente los inventarios en exceso de que se disponga actualmente:

**Condiciones presentes:**

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Inventarios}} = \frac{\$100}{\text{Inventarios}} = 3,$$

por lo tanto,

$$\text{Inventarios} = \$100/3 = \$33.3 \text{ millones en el momento actual}$$



Nuevas condiciones:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Inventarios}} = \frac{\$100}{\text{Inventarios}} = 4,$$

por lo tanto,

$$\text{Nuevo nivel de inventanos} = \$100/4 = \$25 \text{ millones}$$

Por consiguiente,

$$\text{Inventanos excesivos} = \$33.3 - \$25 = \$8.3 \text{ millones.}$$

Pronóstico de los fondos necesarios, primer año:

$$\begin{aligned} \text{AS en el primer año} &= 0.2(\$100 \text{ millones}) = \$20 \text{ millones.} \\ \text{AFN} &= 1.5167(\$20) - 0.4(\$20) - 0.1(0.55)(\$120) - \$8.3 \\ &= \$30.3 - \$8 - \$6.6 - \$8.3 \\ &= \$7.4 \text{ millones} \end{aligned}$$

Pronóstico de los fondos necesarios, segundo año:

$$\begin{aligned} \text{A5 en el segundo año} &= \text{gS}_1 = 0.2(\$120 \text{ millones}) = \$24 \text{ millones.} \\ \text{AFN} &= 1.5167(\$24) - 0.4(\$24) - 0.1(0.55)(\$144) \\ &= \$36.4 - \$9.6 - \$7.9 \\ &= \$18.9 \text{ millones} \end{aligned}$$

PA-4 Allied Food Products:  
Estado de resultados proforma  
(millones de dólares)

|                                                           | Segundo<br>ensayo | Efectos de la<br>retroalimentación | Tercer<br>ensayo |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|
| EBIT                                                      | \$312             |                                    | \$312            |
| Intereses                                                 | <u>93</u>         |                                    | <u>93</u>        |
| EBT                                                       | \$219             |                                    | \$219            |
| Impuestos (40%)                                           | <u>88</u>         |                                    | <u>88</u>        |
| Ingreso neto antes de dividendos<br>preferentes           | \$131             |                                    | \$131            |
| Dividendos para los accionistas<br>preferentes            | <u>4</u>          |                                    | <u>4</u>         |
| Ingreso neto disponible para los<br>accionistas comunes   | <u>\$127</u>      |                                    | <u>\$127</u>     |
| Dividendos comunes                                        | \$66              |                                    | \$66             |
| Adición a utilidades retenidas                            | \$61              |                                    | \$61             |
| Cambio en gastos de intereses = (S2 × 0.08) + (S2 × 0.10) |                   |                                    |                  |
| = 0.36 ≈ S0                                               |                   |                                    |                  |

**Allied Food Products:**  
**Balance general proforma**  
 (millones de dólares)

|                                  | Segundo<br>ensayo | Efectos de la<br>retroalimentación | Tercer<br>ensayo |
|----------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|
| Total activos                    | <u>\$2200</u>     |                                    | <u>\$2200</u>    |
| Cuentas por pagar                | \$ 66             |                                    | \$ 66            |
| Documentos por pagar             | 138               | + 2                                | 140              |
| Gastos acumulados                | <u>154</u>        |                                    | <u>154</u>       |
| Total pasivos circulantes        | \$ 358            |                                    | \$ 360           |
| Bonos a largo plazo              | <u>782</u>        | + 2                                | <u>784</u>       |
| Deuda total                      | <u>\$1140</u>     |                                    | <u>\$1144</u>    |
| Acciones preferentes             | 40                |                                    | 40               |
| Acciones comunes                 | 186               | + 3                                | 189              |
| Utilidades retenidas             | <u>827</u>        |                                    | <u>827</u>       |
| Total capital contable común     | <u>\$1013</u>     |                                    | <u>\$1016</u>    |
| Total pasivos y capital contable | <u>\$2193</u>     |                                    | <u>\$2200</u>    |
| Fondos adicionales necesarios    | <u>\$ 7</u>       |                                    | <u>\$ 0</u>      |

## Capítulo 8

- PA-2 a. 1) **Determinése el costo variable por unidad en el rriorriente actual, usando las siguientes definiciones y ecuaciones:**

Q = unidades de producción (ventas) = 5000.

P = precio promedio de ventas por unidad de producción = \$100

F = costos fijos de operación = \$200 000.

V = costos variables por unidad.

$$\text{EBIT} = P(Q) - F - V(Q)$$

$$\$50\,000 = \$100(5000) - \$200\,000 - V(5000)$$

$$5000V = \$250\,000$$

$$V = \$50$$

- 2) **Determinése el nuevo nivel del EBIT si se hace el cambio:**

$$\text{Nuevo EBIT} = P_2(Q_2) - F_2 - V_2(Q_2)$$

$$= \$95(7000) - \$250\,000 - \$40(7000)$$

$$= \$135\,000$$

- 3) **Determinése el ERIT incremental:**

$$\Delta \text{EBIT} = \$135\,000 - \$50\,000 = \$85\,000$$

- 4) **Estímese la tasa apropiada de rendimiento sobre la nueva inversión:**

$$\Delta \text{ROA} = \frac{\Delta \text{EBIT}}{\text{Inversión}} = \frac{\$85\,000}{\$400\,000} = 21.25\%$$

Toda vez que el ROA excede al costo promedio de capital de Olinde, este análisis indica que Olinde debería seguir adelante y realizar la inversión.

b

$$\begin{aligned} \text{DOL} &= \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F} \\ \text{DOL}_{\text{Antiguo}} &= \frac{5000(\$100 - \$50)}{5000(\$100 - \$50) - \$200\,000} = 5.00 \\ \text{DOL}_{\text{Nuevo}} &= \frac{7000(\$95 - \$40)}{7000(\$95 - \$40) - \$250\,000} = 2.85 \end{aligned}$$

Esto indica que el ingreso en operación será menos sensible a los cambios en ventas si el proceso de producción se modifica; por lo tanto, tal cambio reduciría los riesgos. Sin embargo, el cambio incrementaría el nivel del plinto de equilibrio. Aunque, no obstante, con un precio de ventas más bajo, podría ser más sencillo lograr el nuevo volumen más alto del punto de equilibrio.

$$\text{Antiguo: } Q_{\text{BE}} = \frac{F}{P - V} = \frac{\$200\,000}{\$100 - 50} = 4000 \text{ unidades}$$

$$\text{Nuevo: } Q_{\text{BE}} = \frac{F}{P_2 - V_2} = \frac{\$250\,000}{\$95 - \$40} = 4545 \text{ unidades}$$

c. El ROA incremental sería:

$$\text{ROA} = \frac{\Delta \text{Utilidad}}{\Delta \text{Ventas}} \times \frac{\Delta \text{Ventas}}{\Delta \text{Activos}}$$

Usando un financiamiento por medio de deudas, la utilidad incremental asociada con la inversión es igual a la utilidad incremental que se encontró en la parte a menos los gastos de intereses en los que se incurra como resultado de la inversión:

$$\begin{aligned} \Delta \text{Utilidad} &= \text{Utilidad nueva} - \text{Utilidad antigua} - \text{Intereses} \\ &= \$135\,000 - \$50\,000 - 0.10(\$400\,000) \\ &= \$45\,000. \end{aligned}$$

Las ventas incrementales se calculan como:

$$\begin{aligned} \Delta \text{Ventas} &= P_2 Q_2 - P_1 Q_1 \\ &= \$95(7000) - \$100(5000) \\ &= \$665\,000 - \$500\,000 \\ &= \$165\,000. \\ \text{ROA} &= \frac{\$45\,000}{\$165\,000} \times \frac{\$165\,000}{\$400\,000} = 11.25\% \end{aligned}$$

El rendimiento sobre la nueva inversión de capital contable aún excede al promedio del costo de capital; por lo tanto, Olinde debería hacer la inversión.

## Capítulo 9

PA-2 a. y b.

### Estados de resultados para el año terminado el 31 de diciembre de 1992 (miles de dólares)

|                                          | Vanderheiden Press |                 | Herrenhouse Publishing |                 |
|------------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
|                                          | a                  | b               | a                      | b               |
| EBIT                                     | \$ 30 000          | \$ 30 000       | \$ 30 000              | \$ 30 000       |
| Intereses                                | <u>12 400</u>      | <u>14 400</u>   | <u>10 600</u>          | <u>18 600</u>   |
| Ingreso gravable                         | \$ 17 600          | \$ 15 600       | \$ 19 400              | \$ 11 400       |
| Impuestos (40%)                          | <u>7 040</u>       | <u>6 240</u>    | <u>7 760</u>           | <u>4 560</u>    |
| Ingreso neto                             | <u>\$ 10 560</u>   | <u>\$ 9 360</u> | <u>\$ 11 640</u>       | <u>\$ 6 840</u> |
| Capital contable                         | \$100 000          | \$100 000       | \$100 000              | \$100 000       |
| Rendimiento sobre el<br>capital contable | <u>10.56%</u>      | <u>9.36%</u>    | <u>11.64%</u>          | <u>6.84%</u>    |

La Vanderheiden Press tiene un ROE más alto cuando las tasas de interés a corto plazo son altas, mientras que Herrenhouse Publishing se encuentra en una mejor posición cuando las tasas son más bajas.

- c. La posición de Herrenhouse es más riesgosa. Primero, sus utilidades y el rendimiento sobre su capital contable son mucho más volátiles que los de Vanderheiden. Segundo, Herrenhouse debe renovar cada año su fuerte préstamo a corto plazo, y si la renovación ocurre en el momento en que el dinero se encuentre muy escaso, cuando su industria esté deprimida, o cuando sucedan ambas cosas, entonces se le podría negar el crédito, con lo que Herrenhouse podría quedar fuera de los negocios.

PA-3 The Calgary Company: Balances generales alternativos

|                                  | Restringido<br>(40%) | Moderado<br>(50%)  | Relajado<br>(60%)  |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Activos circulantes              | \$1 200 000          | \$1 500 000        | \$1 800 000        |
| Activos fijos                    | <u>600 000</u>       | <u>600 000</u>     | <u>600 000</u>     |
| Total activos                    | <u>\$1 800 000</u>   | <u>\$2 100 000</u> | <u>\$2 400 000</u> |
| Deuda                            | \$ 900 000           | \$1 050 000        | \$1 200 000        |
| Capital contable                 | <u>900 000</u>       | <u>1 050 000</u>   | <u>1 200 000</u>   |
| Total pasivos y capital contable | <u>\$1 800 000</u>   | <u>\$2 100 000</u> | <u>\$2 400 000</u> |

The Calgary Company: Estados de **resultados alternativos**

|                                     | Restringido | Moderado   | Relajado    |
|-------------------------------------|-------------|------------|-------------|
| Ventas                              | \$3 000 000 | 53 000 000 | \$3 000 000 |
| EBIT                                | 450 000     | 450 000    | 450 000     |
| Intereses (10%)                     | 90 000      | 105 000    | 120 000     |
| Utilidades antes de impuestos (EBT) | \$ 360 000  | \$ 345 000 | \$ 330 000  |
| Impuestos (40%)                     | 144 000     | 138 000    | 132 000     |
| Ingreso neto                        | \$ 216 000  | \$ 207 000 | \$ 198 000  |
| ROE                                 | 24.0%       | 19.7%      | 16.5%       |

Capítulo 10

- PA-2 a. Determinésc primero el saldo de la cuenta de cheques de la compañía y los registros del banco tal y como se describe a continuación:

|                                                                         | Cuenta de cheques<br>de la empresa | Registros<br>del banco |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Día 1: Depósito de \$500 000; emisión<br>de un cheque por \$1 000 000   | (\$500 000)                        | \$500 000              |
| Día 2: Emisión de un cheque por \$1 000 000                             | (\$1 500 000)                      | \$500 000              |
| Día 3: Emisión de un cheque por \$1 000 000                             | (\$2 500 000)                      | \$500 000              |
| Día 4: Emisión de un cheque por \$1 000 000;<br>depósito de \$1 000 000 | (\$2 500 000)                      | \$500 000              |

3

Después de que Upton haya alcanzado una condición uniforme, deberá depositar \$1 000 000 diariamente para cubrir los cheques que se hayan emitido tres días antes.

- b. La empresa tiene 3 días de flotación; no es sino hasta el día 4 que la empresa tiene que hacer depósitos adicionales.
- c. Tal y como se mostró anteriormente, Upton debería tratar de mantener un saldo sobre los registros del banco de \$500 000. En sus propios libros, tendrá un saldo de *menos* \$2 500 000.

- PA-3 Primero, determínese el beneficio anual para Kroncke proveniente de la reducción en los saldos de efectivo bajo cada plan:

$$\text{Promedio de cobranzas diarias} = (30)(\$30\,000) = \$900\,000$$

UTC.

|                                 |                            |                    |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Flotación de la cobranza:       | \$900 000 por día × 5 días | = \$4 500 000      |
| Flotación nueva de la cobranza: | \$900 000 por día × 3 días | = \$2 700 000      |
| Reducción de la flotación:      |                            | <u>\$1 800 000</u> |

Kroncke puede reducir sus saldos promedio de efectivo en \$1 800 000 usando DTCs, y puede ganar un 11 por ciento, lo cual proporcionará \$198 000 de ingresos adicionales:

$$\text{Ingreso adicional} = (\$1\,800\,000)(0.11) = \$198\,000$$

**Transferencia electrónica:**

$$\text{Flotación actual de la cobranza: } \$900\,000 \text{ por día} \times 5 \text{ días} = \$4\,500\,000$$

$$\text{notación nueva de la cobranza: } \$900\,000 \text{ por día} \times 1 \text{ día} = \$900\,000$$

$$\text{Reducción de la flotación: } \underline{\underline{\$3\,600\,000}}$$

Kroncke puede reducir sus saldos de efectivo en \$3 600 000 usando transferencias electrónicas, las cuales incrementarán el ingreso en \$396 000:

$$\text{Ingreso adicional} = (\$3\,600\,000)(0.11) = \$396\,000$$

A continuación, calcúlese el costo anual de cada método de transferencia:

$$\text{Número de transferencias} = 30 \times 260 = 7800 \text{ por año.}$$

$$\text{Costo fijo de un apartado postal} = \$14\,000 \times 12 = \$168\,000 \text{ por año.}$$

**DTC:**

$$\text{Costo totales} = (7800)(\$0.75) + \$168\,000 = \$173\,850$$

**Transferencia electrónica:**

$$\text{Costos totales} = (7800)(\$11) + \$168\,000 = \$253\,800.$$

Finalmente, calcúlese el ingreso neto adicional que resulta de cada método de transferencia

**DTC:**

$$\$198\,000 - \$173\,850 = \$24\,150.$$

**Transferencia electrónica:**

$$\$396\,000 - \$253\,800 = \$142\,200.$$

Por lo tanto, Kroncke debería adoptar el sistema de apartados postales y transferir los fondos desde los operadores de los apartados postales hasta los bancos regionales de concentración usando transferencias electrónicas.

## Capítulo 11

- PA-2 Bajo la actual política de crédito, la Boca Grande Company no tiene descuentos, tiene gastos de cobranza de \$50 000, tiene pérdidas por cuentas malas de  $(0.02)(\$10\,000\,000) = \$200\,000$ , y tiene un promedio de cuentas por cobrar de  $(DSO)(\text{Ventas promedio por día}) = (30)(\$10\,000\,000/360) = \$833\,333$ . El costo en el que incurre la empresa por el mantenimiento de estas cuentas por cobrar es de  $(\text{Razón de costo variable})(A/R)(\text{Costo de capital}) = (0.80)(\$833\,333)(0.16) = \$106\,667$ .

Es necesario multiplicar por la razón de costo variable porque la *inversión* real en cuentas por cobrar es inferior al monto en dólares de las cuentas por cobrar.

**Propuesta 1:** Ampliar el periodo de crédito a neto 30, de modo que

- 1. Las ventas aumenten en \$1 millón
- 2. Descuentos = \$0.
- 3. Pérdidas por cuentas malas =  $(0.02)(\$10\,000\,000) + (0.04)(\$1\,000\,000)$   
= ~~\$200 000~~ + ~~\$40 000~~  
= \$240 000.
- 4. DSO = 45 días sobre todas las ventas.
- 5. Nuevas cuentas por cobrar promedio =  $(45)(\$11\,000\,000/360) = \$1\,375\,000$
- 6. Costo de mantenimiento de las cuentas por cobrar =  $(v)(k)(\text{Promedio de las cuentas por cobrar})$   
=  $(0.80)(0.16)(\$1\,375\,000)$   
= \$176 000.
- 7. Gastos de cobranza = \$50 000.

Análisis del cambio propuesto:

|                                                        | Estado de resultados<br>bajo la política<br>actual | Efecto<br>del cambio | Estado de resultados<br>bajo la nueva<br>política |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|
| Ventas brutas                                          | \$10000000                                         | + \$1 000 000        | \$11000000                                        |
| Menos descuentos                                       | 0                                                  | + 0                  | 0                                                 |
| Ventas netas                                           | \$10 000 000                                       | + \$1 000 000        | \$11 000 000                                      |
| Costos de producción (80%)                             | 8 000 000                                          | + 800 000            | 8 800 000                                         |
| Utilidad antes de los costos de crédito y de impuestos | \$ 2 000 000                                       | + \$ 200 000         | \$ 2 200 000                                      |
| Costos relacionados con el crédito                     |                                                    |                      |                                                   |
| Costo del mantenimiento de las cuentas por cobrar      | 106667                                             | + 69333              | 176 000                                           |
| Gastos de cobranzas                                    | 50000                                              | + 0                  | 50 000                                            |
| Pérdidas por cuentas malas                             | 200 000                                            | + 40000              | 240 000                                           |
| Utilidad antes de impuestos                            | \$ 1643 333                                        | + \$ 90667           | \$ 1734 000                                       |
| Impuestos federales más estatales (40%)                | 657 333                                            | + 36267              | 693 600                                           |
| Ingreso neto                                           | \$ 986000                                          | + \$ 54400           | \$1040400                                         |

El cambio propuesto parece ser bueno, siempre y cuando los supuestos sean correctos.

**Propuesta 2:** Acortar el periodo de crédito a neto 20, de modo que

1. Las ventas disminuyan en \$1 millón.
2. Descuento = \$0.
3. Pérdidas por cuentas malas =  $(0.01)(\$9\,000\,000) = \$90\,000$ .
4. DSO = 22 días.
5. Nuevo promedio de las cuentas por cobrar =  $(22)(\$9\,000\,000/360) = \$550\,000$ .
6. Costo del mantenimiento de las cuentas por cobrar  
 $= (v)(k)(\text{Promedio de las cuentas por cobrar})$   
 $= (0.80)(0.16)(\$550\,000)$   
 $= \$70\,400$ .
7. Gastos de cobranzas = \$50 000.

Análisis del cambio propuesto:

|                                                        | Estado de<br>resultados<br>bajo la política<br>actual | Efecto<br>del cambio | Estado de<br>resultados<br>bajo la nueva<br>política |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Ventas brutas                                          | \$10 000 000                                          | ( \$1 000 000)       | \$9 000 000                                          |
| Menos descuentos                                       | <u>0</u>                                              | <u>0</u>             | <u>0</u>                                             |
| Ventas netas                                           | \$10 000 000                                          | ( \$1 000 000)       | \$9 000 000                                          |
| Costos de producción (80%)                             | <u>8 000 000</u>                                      | ( <u>800 000</u> )   | <u>7 200 000</u>                                     |
| Utilidad antes de los costos de crédito y de impuestos | \$ 2 000 000                                          | ( \$ 200 000)        | \$1 800 000                                          |
| Costos relacionados con el crédito                     |                                                       |                      |                                                      |
| Costo del niantenimiento de las cuenta.<br>por cobrar  | 106 667                                               | ( 36 267)            | 70 400                                               |
| Gastos de cobranza                                     | 50 000                                                | 0                    | 50 000                                               |
| Pérdidas por cuentas malas                             | <u>200 000</u>                                        | ( <u>110 000</u> )   | <u>90 000</u>                                        |
| Utilidad antes de impuestos                            | \$ 1 643 333                                          | ( \$ 53 733)         | \$1 589 600                                          |
| Impuestos federales más estatales (40%)                | <u>657 333</u>                                        | ( <u>21 493</u> )    | <u>635 840</u>                                       |
| Ingreso neto                                           | <u>\$ 986 000</u>                                     | ( <u>\$ 32 240</u> ) | <u>\$ 953 760</u>                                    |

Este cambio reduce el ingreso neto, por lo tanto debería rechazarse. Boca Grande incrementará las utilidades al aceptar la propuesta 1 consistente en **ampliar** el periodo de crédito de 25 días a 30 días. **siempre** y cuando todos los supuestos sean correctos. Ésta podría ser o no **la política óptima**, es decir, la política de crédito que maximizaría las utilidades, pero ciertamente parece ser un movimiento hacia la dirección correcta

## Capítulo 12

PA-2 a.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)(S)}{(C)(P)}}$$



$$= \sqrt{\frac{(2)(\$5000)(2\,600\,000)}{(0.02)(\$5.00)}}$$

$$= 509\,902 \text{ fanegas}$$

Ya que la empresa debe hacer sus pedidos en **múltiplos de 2000** fanegas, debería ordenar en cantidades de **510 000** fanegas.

b. 
$$\text{Ventas semanales promedio} = 2\,600\,000/52$$

$$= 50\,000 \text{ fanegas}$$

$$\begin{aligned} \text{Punto de reorden} &= \text{ventas de } 6 \text{ semanas} + \text{margen de seguridad} \\ &= 6(50\,000) + 200\,000 \\ &= 300\,000 + 200\,000 \\ &= 500\,000 \text{ fanegas} \end{aligned}$$

c. Costos totales del **inventario**:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \text{CP} \left( \frac{Q}{2} \right) + F \left( \frac{S}{Q} \right) + \text{CP}(\text{Margen de seguridad}) \\ &= (0.02)(\$5) \left( \frac{510\,000}{2} \right) + (\$5000) \left( \frac{2\,600\,000}{510\,000} \right) + (0.02)(\$5)(200\,000) \\ &= \$25\,500 + \$25\,490.20 + \$20\,000 \\ &= \$70\,990.20. \end{aligned}$$

?

d. Los costos de la orden se **reducirían** de **\$3500** hasta **\$1500**. Al ordenar **650 000** fanegas en cada ocasión, la empresa puede reducir el costo total del inventario a **\$58 500**:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (0.02)(\$5) \left( \frac{650\,000}{2} \right) + (\$1500) \left( \frac{2\,600\,000}{650\,000} \right) + (0.02)(\$5)(200\,000) \\ &= \$32\,500 + \$6000 + \$20\,000 \\ &= \$58\,500. \end{aligned}$$

Ya que la empresa puede reducir los costos totales de su inventario ordenando **650 000** fanegas cada vez, debería aceptar la oferta y colocar pedidos más grandes. (Incidentalmente, este mismo tipo de análisis se usa para considerar cualquier oferta de descuento por cantidad.)

## Capítulo 13

### PA-2 a. Préstamo bancario comercial

|                             |                               |                    |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Monto concedido en préstamo | = (0.75) × (\$250 000)        | = \$187 500        |
| Descuento                   | = (0.09/12) × (\$187 500)     | = (1 406)          |
| Saldo compensador           | = (0.20) × (\$187 500)        | = (37 500)         |
| Monto recibido              |                               | = <u>\$148 594</u> |
| Gastos de intereses         | = (0.09) × (\$187 500)        | = \$ 16 875        |
| Departamento de crédito*    | = (\$4 000) × (12)            | = 48 000           |
| Cuentas malas'              | = (0.02) × (\$250 000) × (12) | = <u>60 000</u>    |
| Costos totales anuales      |                               | = <u>\$124 875</u> |

\* Los costos del departamento de crédito y las cuentas malas representan gastos en los que se incurrirá si se usa un préstamo bancario, pero estos costos se evitarán si la empresa acepta el convenio de factoraje.

### Factoraje

|                               |                           |                    |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Monto concedido en préstamo   | = (0.85) × (\$250 000)    | = \$212 500        |
| Comisión por periodo          | = (0.035) × (\$250 000)   | = (8 750)          |
| Interés pagado por anticipado | = (0.09/12) × (\$203 750) | = (1 528)          |
| Monto recibido                |                           | = <u>\$202 222</u> |
| Comisión anual                | = (\$8,750) × (12)        | = \$105 000        |
| Interés anual                 | = (0.09) × (\$203 750)    | = <u>18 338</u>    |
| Costos totales anuales        |                           | = <u>112 338</u>   |

- ↗ b. Los costos de factoraje son ligeramente más bajos que el costo del préstamo bancario, y el factor está dispuesto a entregar como anticipo una cantidad **significativamente** mayor. Por otra parte, la **eliminación** del departamento de crédito podna reducir las opciones de la empresa en el futuro.

## Capítulo 14

### PA-2 a. Periodo de recuperación:

Para determinar el periodo de recuperación, constrúyanse los flujos de efectivo acuinulados para cada proyecto:

| Año | Flujos de efectivo acumulados |             |
|-----|-------------------------------|-------------|
|     | Proyecto X                    | Proyecto Y  |
| 0   | ( \$10 000)                   | ( \$10 000) |
| 1   | ( 3 500)                      | ( 6 500)    |
| 2   | ( 500)                        | ( 3 000)    |
| 3   | 2 500                         | 500         |
| 4   | 3 500                         | 4 000       |

$$\text{Periodo de recuperación}_x = 2 + \frac{\$500}{\$3000} = 2.17 \text{ años}$$

$$\text{Periodo de recuperación}_y = 2 + \frac{\$3000}{\$3500} = 2.86 \text{ años}$$

**Valor presente neto (NPV):**

$$\begin{aligned} \text{NPV}_x &= -\$10\,000 + \frac{\$6500}{(1.12)^1} + \frac{\$3000}{(1.12)^2} + \frac{\$3000}{(1.12)^3} + \frac{\$1000}{(1.12)^4} \\ &= \$966.01. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NPV}_y &= -\$10\,000 + \frac{\$3500}{(1.12)^1} + \frac{\$3500}{(1.12)^2} + \frac{\$3500}{(1.12)^3} + \frac{\$3500}{(1.12)^4} \\ &= \$630.72. \end{aligned}$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntense los flujos de efectivo dentro del registro correspondiente, aliméntese  $I = 12$ , y posteriormente oprímase la tecla NPV para obtener  $\text{NPV}_x = \$966.01$  y  $\text{NPV}_y = \$630.72$ .

**Tasa interna de rendimiento (IRR):**

Para obtener la tasa interna de rendimiento de cada proyecto, encuéntrense las tasas de descuento que igualan cada valor presente neto a cero:

$$\text{IRR}_x = 18.0\%.$$

$$\text{IRR}_y = 15.0\%.$$

**Tasa interna de rendimiento modificada (MIRR):**

Para obtener la tasa interna de rendimiento modificada de cada proyecto, comience encontrando el valor **terminal** de cada proyecto (TV) de los flujos de entrada de efectivo.

$$\begin{aligned} \text{TV}_x &= \$6500(1.12)^3 + \$3000(1.12)^2 \\ &\quad + \$3000(1.12)^1 + \$1000 = \$17\,255.23 \\ \text{TV}_y &= \$3500(1.12)^3 + \$3500(1.12)^2 \\ &\quad + \$3500(1.12)^1 + \$3500 = \$16\,727.65 \end{aligned}$$

Ahora, la MIRR de cada proyecto es **aquella** tasa de descuento que iguala el valor presente del valor terminal con el costo de cada proyecto, \$10 000:

$$\text{MIRR}_x = 14.61\%.$$

$$\text{MIRR}_y = 13.73\%.$$

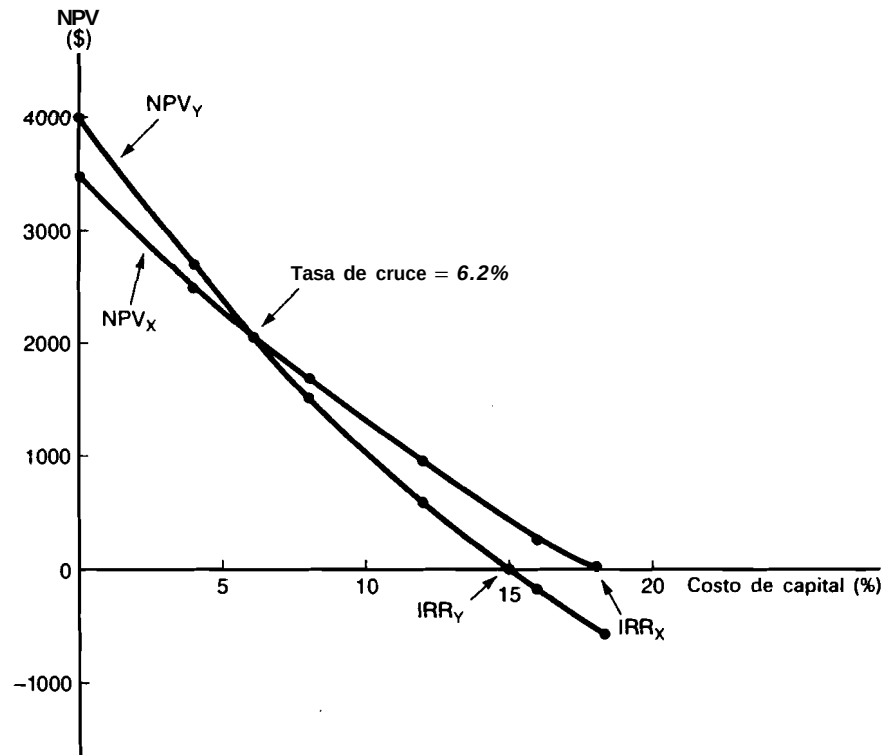
- b. El siguiente cuadro resume los rangos del proyecto de acuerdo con cada método:

|                         | Proyecto con el<br>rango más alto |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Periodo de recuperación | X                                 |
| NPV                     | X                                 |
| IRR                     | X                                 |
| MIRR                    | X                                 |

Obsérvese que todos los métodos le confieren al proyecto X un rango superior al del proyecto Y. Además, ambos proyectos son aceptables bajo los criterios del NPV, de la IRR y de la MIRR. Por lo tanto, ambos proyectos deberían ser aceptados si los dos fueran independientes.

- c. En este caso, elegiríamos el proyecto que tuviera el NPV más alto cuando  $k = 12\%$ , es decir, el proyecto X.
- d. Para determinar los efectos que se produzcan al cambiar el costo de capital, **gráfiquense** los perfiles del valor presente neto de cada proyecto. La tasa de cruce ocurre aproximadamente un **6** y un **7** por ciento (6.2%).

### Perfiles del NPV para los proyectos X y Y



| Costo de capital | NPV <sub>X</sub> | NPV <sub>Y</sub> |
|------------------|------------------|------------------|
| 0%               | \$3500           | \$4000           |
| 4                | 2545             | 2705             |
| 8                | 1707             | 1592             |
| 12               | 966              | 631              |
| 16               | 307              | (206)            |
| 18               | 5                | (\$85)           |

- Si el costo de capital de la empresa es inferior al 6 por ciento, surgirá un conflicto porque  $NPV_Y > NPV_X$ , pero  $IRR_X > IRR_Y$ . Por consiguiente, si  $k$  tuviera un valor del 5 por ciento, surgiría un **conflicto**. Sin embargo, obsérvese que cuando  $k = 5.0\%$ ,  $MIRR_X = 10.64\%$  y  $MIRR_Y = 10.83\%$ ; por consiguiente, la **IRR** modificada le concede un rango correcto a los proyectos, aun si  $k$  se encuentra a la izquierda del punto de cruce.
- e. La causa básica del conflicto es la existencia de distintos supuestos de la tasa de **reinversión** entre el NPV y la IRR. El NPV supone que los flujos de efectivo **pueden** ser reinvertidos al costo de capital, mientras que la IRR supone la **reinversión** a la tasa interna de rendimiento (generalmente) más alta. El supuesto de una alta tasa de reinversión bajo el método IRR **hace** que los primeros flujos de efectivo sean especialmente valiosos; por lo tanto, los proyectos a corto plazo se verán mejor bajo el método IRR.

Capítulo 15

PA-2 a. *Requerimientos estimados de inversión:*

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Precio                            | ( \$50 000)         |
| Modificación                      | ( 10 000)           |
| Cambio en capital de trabajo neto | ( 2 000)            |
| Inversión total                   | ( <u>\$62 000</u> ) |

b. *Flujos de efectivo en operación:*

|                                                                  | Año 1           | Año 2           | Año 3           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Ahorros en costos después de impuestos <sup>a</sup>           | \$12 000        | \$12 000        | 11 2 000        |
| 2. Depreciación <sup>b</sup>                                     | 19 800          | 27 000          | 9 000           |
| 3. Ahorros fiscales provenientes de la depreciación <sup>c</sup> | 7 920           | 10 800          | 3 600           |
| Flujo neto de efectivo (1 + 3)                                   | <u>\$19 920</u> | <u>\$22 800</u> | <u>\$15 600</u> |

<sup>a</sup>\$20 000(1 – T)

<sup>b</sup>Base depreciable = \$60 000; las provisiones porcentuales del MACRS son de 0.33, 0.45 y 0.15 en los años 1, 2 y 3, respectivamente; por lo tanto, la depreciación en el año 1 = 0.33(\$60 000) = \$19 800 y así sucesivamente. Quedarán \$4200, o un 7 por ciento, sin depreciar después del año 3; normalmente se tomarían en el año 4.

<sup>c</sup>Ahorros fiscales provenientes de la depreciación = T(Depreciación) = 0.4(\$19 800) = \$7920 en el año 1 y así sucesivamente.

c. *Flujos de efectivo al final del proyecto:*

|                                                    |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------|
| Valor de salvamento                                | \$20 000        |
| Impuesto sobre el valor de salvamento <sup>a</sup> | (6 320)         |
| Recuperación del capital de trabajo neto           | <u>2 000</u>    |
|                                                    | <u>\$15 680</u> |

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| <sup>a</sup> Precio de ventas | \$20 000        |
| Menos valor en libros         | <u>4 200</u>    |
| Ingreso gravable              | \$15 800        |
| Impuesto al 40%               | <u>\$ 6 320</u> |

$$\begin{aligned}\text{Valor en libros} &= \text{Base depreciable} - \text{Depreciación acumulada} \\ &= \$60\,000 - \$55\,800 = \$4\,200.\end{aligned}$$

d. NPV del proyecto:

|         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| 0       | 1      | 2      | 3      |
| -62 000 | 19 920 | 22 800 | 31 280 |

$$\begin{aligned}\text{NPV} &= -\$62\,000 + \frac{\$19\,920}{1} + \frac{\$22\,800}{(1.10)^2} + \frac{\$31\,280}{(1.10)^3} \\ &= -\$1\,547.\end{aligned}$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntense los flujos de efectivo dentro del registro correspondiente, regístrese  $I = 10$ , y posteriormente oprímase la tecla del NPV para obtener  $\text{NPV} = -\$1\,547$ . Toda vez que la excavadora tiene un NPV negativo, no debería comprarse.

**PA-2** *Determinése primero el flujo neto de efectivo cuando  $t = 0$ :*

|                                               |                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Precio de compra                              | ( \$8000)             |
| Venia de la máquina antigua                   | 3000                  |
| Impuesto sobre la venta de la máquina antigua | ( 160 ) <sup>a</sup>  |
| Cambio en el capital neto de trabajo          | ( 1500 ) <sup>b</sup> |
| Inversión total                               | ( <u>\$6660</u> )     |

<sup>a</sup>El valor de mercado es de  $\$3000 - \$2600 = \$400$  por arriba del valor en libros. De tal forma; existe una recaptura de \$400 de la depreciación, y Dauten tendría que pagar  $0.40(\$400) = \$160$  en impuestos.

<sup>b</sup>El cambio en el capital neto de trabajo es un incremento de \$2000 en activos circulantes menos un incremento de \$500 en pasivos circulantes, lo cual hace un total de \$1500.

*Ahora, examínense los flujos de entrada de efectivo en operación.*

|                                                            |               |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Incremento en ventas                                       | \$1000        |
| Decremento en costos                                       | <u>1500</u>   |
| Incremento en los ingresos en operación antes de impuestos | <u>\$2500</u> |

Incremento en los ingresos en operación después de impuestos:

$$\$2500(1 - T) = \$2500(0.60) = \underline{\underline{\$1500.}}$$

Depreciación

| Año                               | 1                    | 2                    | 3                     | 4                    | 5                    | 6                    |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Nuevo <sup>a</sup>                | \$1600               | \$2560               | \$1520                | \$ 960               | \$ 880               | \$ 480               |
| Antiguo                           | <u>350</u>           | <u>350</u>           | <u>350</u>            | <u>350</u>           | <u>350</u>           | <u>350</u>           |
| Cambio                            | <u><u>\$1250</u></u> | <u><u>52210</u></u>  | <u><u>\$1 170</u></u> | <u><u>\$ 610</u></u> | <u><u>\$ 530</u></u> | <u><u>\$ 130</u></u> |
| Depreciación                      |                      |                      |                       |                      |                      |                      |
| Ahorros en impuestos <sup>b</sup> | <u><u>\$ 500</u></u> | <u><u>\$ 884</u></u> | <u><u>\$ 468</u></u>  | <u><u>\$ 244</u></u> | <u><u>\$ 212</u></u> | <u><u>\$ 52</u></u>  |

<sup>a</sup>Base depreciable = \$8000. El gasto por depreciación de cada año es igual a la base depreciable multiplicada por las provisiones porcentuales del MACRS de 0.20, 0.32, 0.19, 0.12, 0.11 y 0.6 en los años 1 a 6, respectivamente.

<sup>b</sup>Ahorros en impuestos por depreciación = T(ΔDepreciación) = 0.4(ΔDepreciación)

Ahora reconózcase que al final del año 6 Dauten recuperaría su inversión en capital neto de trabajo de **\$1500**, y también recibiría **\$800** por la venta de la máquina de remplazo. Sin embargo, ya que la máquina se depreciaría totalmente, la empresa deberá pagar  $0.40(\$800) = \$320$  en impuestos sobre la venta. Además, al emprender el remplazo el día de hoy, la empresa abandona el derecho de vender la máquina antigua en **\$500** en el año 6; por lo tanto, estos **\$500** del año 6 deberán considerarse como un costo de oportunidad en ese año. No se adeudaría ningún impuesto porque el valor de salvamento de **\$500** sería igual al valor en libros de la máquina en el año 6.

*Finalmente, colóquense todos los flujos de efectivo sobre una línea de tiempo:*

|                                                           | 0                                         | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                           | ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- |             |             |             |             |             |             |
| Inversión neta                                            | (6 660)                                   |             |             |             |             |             |             |
| Incremento en ingresos después de impuestos               |                                           | 1500        | 1500        | 1500        | 1500        | 1500        | 1500        |
| Ahorros fiscales provenientes de la depreciación          |                                           | 500         | 884         | 468         | 244         | 212         | 52          |
| Recuperación del capital de trabajo                       |                                           |             |             |             |             |             | 1 500       |
| Valor de salvamento sobre la nueva máquina                |                                           |             |             |             |             |             | 800         |
| Impuesto sobre el valor de salvamento de la nueva máquina |                                           |             |             |             |             |             | (320)       |
| Costo de oportunidad de la máquina antigua                |                                           |             |             |             |             |             | (500)       |
| Flujos netos de efectivo                                  | <u>(6660)</u>                             | <u>2000</u> | <u>2384</u> | <u>1968</u> | <u>1744</u> | <u>1712</u> | <u>3032</u> |

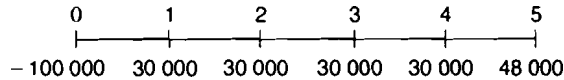
El valor presente neto de esta comente incremental de flujo de efectivo, cuando se descuenta al **15** por ciento, **es** igual a **\$1335**. Por lo tanto, el remplazo debería hacerse.

PA-4 a. Primero, encuéntrense los flujos esperados de efectivo:

**Año**

**Flujos esperados de efectivo**

|    |                                                                          |                    |                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 0  | $0.2(-\$100\,000) + 0.6(-\$100\,000) + 0.2(-\$100\,000) = (-\$100\,000)$ |                    |                                |
| 1  | $0.2(\$20\,000)$                                                         | $+ 0.6(\$30\,000)$ | $+ 0.2(\$40\,000) = \$30\,000$ |
| 2  |                                                                          |                    | $\$30\,000$                    |
| 3  |                                                                          |                    | $\$30\,000$                    |
| 4  |                                                                          |                    | $\$30\,000$                    |
| 5  |                                                                          |                    | $\$30\,000$                    |
| 5* | $0.2(\$0)$                                                               | $+ 0.6(\$20\,000)$ | $+ 0.2(\$30\,000) = \$18\,000$ |

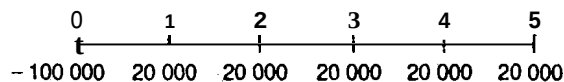


A continuación, determínese el valor **presente neto** tomando como **base** los **flujos** esperados de efectivo:

$$\begin{aligned} \text{NPV} = & -\$100\,000 + \frac{\$30\,000}{(1.10)^1} + \frac{\$30\,000}{(1.10)^2} + \frac{\$30\,000}{(1.10)^3} \\ & + \frac{\$30\,000}{(1.10)^4} + \frac{\$48\,000}{(1.10)^5} = \$24\,900. \end{aligned}$$

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, **aliméntense** los **flujos** de efectivo en el registro correspondiente. regístrese  $1 = 10$ , y posteriormente **oprímase** la tecla **NPV** para obtener  $\text{NPV} = \$24\,900$ .

- b. En el peor de los casos, los valores de **flujo** de efectivo provenientes de la **colum-**  
na de flujo de efectivo que se encuentran más hacia la izquierda se usan **para** cal-  
cular el NPV:



$$\begin{aligned} \text{NPV} = & -\$100\,000 + \frac{\$20\,000}{(1.10)^1} + \frac{\$20\,000}{(1.10)^2} + \frac{\$20\,000}{(1.10)^3} \\ & + \frac{\$20\,000}{(1.10)^4} + \frac{\$20\,000}{(1.10)^5} = -\$24\,184. \end{aligned}$$

De forma similar, en el mejor de los casos, Úsense los valores que se encuentran en la columna más hacia la derecha. En este caso, el NPV es de \$70 259.

Si los flujos de efectivo son perfectamente dependientes, entonces el bajo nivel del **flujo** de efectivo del primer año significará un bajo flujo de efectivo en cada año. Por lo tanto, la probabilidad de que ocurra el peor caso es la probabilidad de obtener el flujo neto de efectivo de \$20 000 en el año 1, o del 20 por ciento. Si los flujos de efectivo son independientes, el flujo de **efectivo** de cada año podrá ser bajo, alto o promedio, y la probabiidad de que todos los flujos de efectivo sean bajos será

$$0.2(0.2)(0.2)(0.2)(0.2) = 0.2^5 = 0.00032 = 0.032\%.$$



- c. El valor presente neto del caso básico se encuentra usando los flujos de efectivo más probables y es igual a **\$26 142**. Este valor difiere del NPV esperado de **\$24 900** porque los flujos de efectivo del año 5 no son simétricos. Bajo estas condiciones, la distribución del valor presente neto es tal y como se describe a continuación:

| P   | NPV          |
|-----|--------------|
| 0.2 | ( \$24 184 ) |
| 0.6 | 26 142       |
| 0.2 | 70 259       |

De este modo, el NPV esperado es de  $0.2(-\$24\ 184) + 0.6(\$26\ 142) + 0.2(\$70\ 259) = \$24\ 900$ . Tal y como es generalmente el caso, el valor presente neto esperado es el mismo que el valor presente neto de los flujos de efectivo esperados que se encontraron en la parte a. La desviación estándar es igual a **\$29 904**:

$$\begin{aligned}\sigma^2_{NPV} &= 0.2(-\$24\ 184 - \$24\ 900)^2 + 0.6(\$26\ 142 - \$24\ 900)^2 \\ &\quad + 0.2(\$70\ 259 - \$24\ 900)^2 \\ &= \$894\ 261\ 126. \\ \sigma_{NPV} &= \sqrt{\$894\ 261\ 126} = \$29\ 904.\end{aligned}$$

El coeficiente de variación, CV, es de  $\$29\ 904/\$24\ 900 = 1.20$ .

- d. Puesto que el coeficiente de variación del proyecto es de **1.20**, el proyecto es más **riesgoso** que un proyecto promedio, y por lo tanto el costo de capital ajustado por el riesgo del proyecto es de  $10\% + 2\% = 12\%$ . Ahora, el proyecto **debería** evaluarse encontrando el valor presente neto de los flujos de efectivo esperados, tal como en la parte a, pero usando una tasa de descuento **del 12** por ciento. El NPV ajustado por el riesgo es de **\$18 357**, y por lo tanto el proyecto debería ser aceptado.

## Capítulo 16

- PA-2** a. Ocumrá un punto de equilibrio cada vez que se use un capital del tipo de bajo costo. Establecemos los puntos de equilibrio de la siguiente manera, después de hacer notar primero que **LEI** tiene utilidades retenidas de **\$24 000**:

$$\begin{aligned}\text{Utilidades retenidas} &= (\text{Utilidades totales}) (1.0 - \text{Razón de pago de dividendos}) \\ &= \$34\ 285.72(0.7) \\ &= \$24\ 000.\end{aligned}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Monto total del capital de bajo costo de un tipo determinado}}{\text{Fracción de este tipo de capital en la estructura de capital}}$$

| Capital usado                               | Cálculo del punto de equilibrio                               | Número de puntos de ruptura |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Utilidades retenidas                        | $BP_{RE} = \frac{\$24\,000}{0.60} = \$40\,000$                | 2                           |
| 10% de flotación de las acciones comunes    | $BP_{10\%F} = \frac{\$24\,000 + \$12\,000}{0.60} = \$60\,000$ | 4                           |
| 5% de flotación de las acciones preferentes | $BP_{5\%P} = \frac{\$17\,500}{0.15} = \$116\,667$             | 3                           |
| 12% de deudas                               | $BP_{12\%D} = \frac{\$5\,000}{0.25} = \$20\,000$              | 1                           |
| 14% de deudas                               | $BP_{14\%D} = \frac{\$5\,000 + \$5\,000}{0.25} = \$40\,000$   | 2                           |

### Resumen de los puntos de ruptura

- 1) Existen tres costos de capital contable común y por lo tanto hay dos cambios. En consecuencia, se presentan dos puntos de ruptura del MCC, los cuales son inducidos por el capital contable. Del mismo modo, existen dos costos de capital preferente y, en consecuencia, se observa un punto de ruptura en las acciones preferentes. Existen tres costos de deudas y, por lo tanto, se observan dos puntos de ruptura en las deudas.
  - 2) Los números que aparecen en la tercera columna del cuadro designan el orden secuencial de los puntos de ruptura, y éstos se determinan después de que sí: calculan todos los puntos de ruptura. Obsérvese que el segundo punto de ruptura de las deudas y el punto de ruptura de las utilidades retenidas ocurren ambos en \$40 000.
  - 3) El primer punto de ruptura ocurre en \$20 000, cuando se agota el uso de deudas al 12 por ciento. El segundo punto de ruptura, \$40 000, resulta del uso tanto de utilidades retenidas como de una deuda al 14 por ciento. La curva MCC también aumenta en \$50 000 y en \$60 000, a medida que se usan las acciones preferentes con un costo de flotación del 5 por ciento y las acciones comunes con un costo de flotación del 10 por ciento, respectivamente.
- b. Los costos componentes dentro de los intervalos indicados para el capital total son tal y como se describe a continuación:

Utilidades retenidas (usadas en el intervalo de \$0 a \$40 000):

$$\begin{aligned}
 k_s &= \frac{D_1}{P_0} + g = \frac{D_0(1+g)}{P_0} + g \\
 &= \frac{\$3.60(1.09)}{\$60} + 0.09 \\
 &= 0.0654 + 0.09 = 15.54\%
 \end{aligned}$$

Acciones comunes con  $F = 10\%$  (\$40 001 a \$60 000):

$$k_c = \frac{D_1}{P_0(1.0 - F)} + g = \frac{\$3.924}{\$60(0.9)} + 9\% = 16.27\%$$

Acciones comunes con  $F = 20\%$  (más de \$60 000):

$$k_c = \frac{\$3.924}{\$60(0.8)} + 9\% = 17.18\%$$

Acciones preferentes con  $F = 5\%$  (de \$0 a \$50 000):

$$k_p = \frac{\text{Dividendo preferente}}{P_0} = \frac{\$11}{\$100(0.95)} = 11.58\%$$

Acciones preferentes con  $F = 10\%$  (más de \$50 000):

$$k_p = \frac{\$11}{\$100(0.9)} = 12.22\%$$

Deudas cuando  $k_d = 12\%$  (de \$0 a \$20 000):

$$k_d(1 - T) = 12\%(0.6) = 7.20\%$$

Deudas cuando  $k_d = 14\%$  (de \$20 001 a \$40 000):

$$k_d(1 - T) = 14\%(0.6) = 8.40\%$$

Deudas cuando  $k_d = 16\%$  (más de \$40 000):

$$k_d(1 - T) = 16\%(0.6) = 9.60\%$$

c. Cálculos del WACC dentro de los intervalos indicados para el capital total:

- 1) De \$0 a \$20 000 (Deudas = 7.2%, acciones preferentes = 11.58% y utilidades retenidas (RE) = 15.54%):

$$\begin{aligned} WACC_1 &= w_d k_d(1 - T) + w_p k_p + w_s k_s \\ &= 0.25(7.2\%) + 0.15(11.58\%) + 0.60(15.54\%) = 12.86\% \end{aligned}$$

- 2) De \$20 001 a \$40 000 (deudas = 8.4%, acciones preferentes = 11.58% y RE = 15.54%):

$$WACC_2 = 0.25(8.4\%) + 0.15(11.58\%) + 0.60(15.54\%) = 13.16\%$$

- 3) De \$40 001 a \$50 000 (deudas = 9.6%, acciones preferentes = 11.58% y capital contable = 16.27%):

$$WACC_3 = 0.25(9.6\%) + 0.15(11.58\%) + 0.60(16.27\%) = 13.90\%$$

- 4) De \$50 001 a \$60 000 (Deudas = 9.6%, acciones preferentes = 12.22% y capital contable = 16.27%):

$$WACC_4 = 0.25(9.6\%) + 0.15(12.22\%) + 0.60(16.27\%) = 14.00\%$$

- 5) Más de \$60 000 (Deudas = 9.6%, acciones preferentes = 12.22% y capital contable = 17.18%):

$$WACC_5 = 0.25(9.6\%) + 0.15(12.22\%) + 0.60(17.18\%) = 14.54\%$$

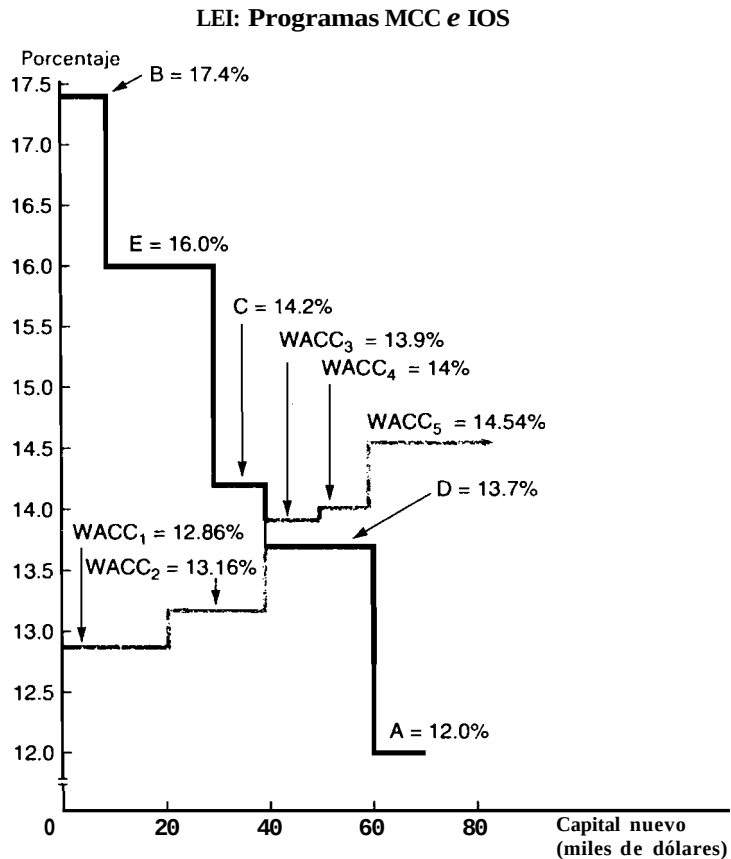
- d. Cálculo de la tasa interna de rendimiento (IRR) para el proyecto E:

$$PVIFA_{k,6} = \frac{\$20\,000}{\$5427.84} = 3.6847$$

Éste es el factor para el 16 por ciento, por lo tanto  $IRR_E = 16\%$ .

De manera alternativa,  $N = 6$ ,  $PV = -20\,000$ ,  $PMT = 5427.84$  e  $I = ?$   $I = 16.00\%$ .

- e. Obsérvese la gráfica de los programas MCC e IOS para LEI en la parte superior de la siguiente página.



- f. LEI debería aceptar los proyectos B, E y C. Debería **rechazar** los proyectos A y D porque sus tasas internas de rendimiento no son superiores a los costos marginales de los fondos que se necesitan para financiarlos. El presupuesto de capital de la empresa alcanzaría un total de \$40 000.

**Capítulo 17**

|             |          |                                       |                           |
|-------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|
| <b>PA-2</b> | <b>a</b> | EBIT                                  | <b>\$4 000 000</b>        |
|             |          | Intereses $(\$2 000 000 \times 0.10)$ | <u>200 000</u>            |
|             |          | Utilidades antes de impuestos (EBT)   | <b>\$3 800 000</b>        |
|             |          | Impuestos (35%)                       | <u>1 330 000</u>          |
|             |          | Ingreso neto                          | <u><b>\$2 470 000</b></u> |

$$\text{EPS} = \$2\,470\,000/600\,000 = \$4.12.$$

$$P_0 = \$4.12/0.15 = \$27.47.$$

**b.** Capital contable =  $600\,000 \times (\$10) = \$6\,000\,000$

$$\text{Deudas} = \$2\,000\,000$$

$$\text{Capital total} = \$8\,000\,000$$

$$\begin{aligned}\text{WACC} &= w_d k_d (1 - T) + w_e k_e \\ &= (2/8)(10\%)(1 - 0.35) + (6/8)(15\%) \\ &= 1.63\% + 11.25\% \\ &= 12.88\%.\end{aligned}$$

|                                        |                           |
|----------------------------------------|---------------------------|
| EBIT                                   | <b>\$4 000 000</b>        |
| Interés $(\$10\,000\,000 \times 0.12)$ | <u>1 200 000</u>          |
| Utilidades antes de impuestos (EBT)    | <b>\$2 800 000</b>        |
| Impuestos (35%)                        | <u>980 000</u>            |
| Ingreso neto                           | <u><b>\$1 820 000</b></u> |

Acciones compradas y retiradas:

$$\Delta N = \Delta \text{Deuda}/P_0 = \$8\,000\,000/\$27.47 = 291\,227$$

Nuevas acciones en circulación:

$$N_1 = N_0 - \Delta N = 600\,000 - 291\,227 = 308\,773$$

Nuevas utilidades por acción (EPS):

$$\text{EPS} = \$1\,820\,000/308\,773 = \$5.89$$

Nuevo precio por acción:

$$P_0 = \$5.89/0.17 = \$34.65 \text{ versus } \$27.47.$$

Por lo tanto, **Gentry** debena cambiar su estructura de capital.

- d. En este caso, el ingreso neto de la compañía sena más alto en  $(0.12 - 0.10)(\$2\,000\,000) = \$26\,000$ , porque sus **cargos** por intereses senan más bajos. El nuevo precio sena

$$P_0 = \frac{(\$1\,820\,000 + \$26\,000)/308\,773}{0.17} = \$35.18.$$

En el primer caso, en el cual la deuda tuvo que ser reembolsada, los tenedores de bonos estuvieron compensados por el riesgo incremental de la posición de

deudas más alta. En el **segundo** caso, los tenedores de bonos antiguos **no fueron** compensados; **sus** bonos perpetuos con cupones al 10 por ciento valdrían **ahora**

$$\$100/0.12 = \$833.33$$

o \$1 666 667 en total, partiendo de los \$2 millones antiguos, o una pérdida de \$333 333. Los tenedores de bonos tendrían una ganancia de

$$(\$35.18 - \$34.65)(308\,773) = \$163\,650.$$

Desde luego, esta ganancia sería a expensas de los tenedores de bonos antiguos. (No existe razón para pensar que las pérdidas de los tenedores de bonos cancelarían en forma exacta las utilidades de los accionistas.)

e.

$$\begin{aligned} \text{TIE} &= \frac{\text{EBIT}}{I} \\ \text{TIE original} &= \frac{\$4\,000\,000}{\$200\,000} = 20 \text{ veces.} \\ \text{TIE nuevo} &= \frac{\$4\,000\,000}{\$1\,200\,000} = 3.33 \text{ veces} \end{aligned}$$

## Capítulo 18

PA-2

a.

|                                          |                           |
|------------------------------------------|---------------------------|
| Ingreso neto proyectado                  | \$2 000 000               |
| Menos inversiones de capital proyectadas | <u>800 000</u>            |
| Residuo disponible                       | <u><u>\$1 200 000</u></u> |
| Acciones en circulación                  | 200 000                   |

?

$$\text{DPS} = \$1\,200\,000/200\,000 \text{ acciones} = \$6 = D_1$$

b.

$$\begin{aligned} \text{EPS} &= \$2\,000\,000/200\,000 \text{ acciones} = \$10. \\ \text{Razón de pago de dividendos} &= \text{DPS/EPS} = \$6/\$10 = 60\%, \text{ o} \\ \text{Dividendos totales/Ni} &= \$1\,200\,000/\$2\,000\,000 = 60\%. \end{aligned}$$

c.

$$\text{Actualmente, } P_0 = \frac{D_1}{k_s - g} = \frac{\$6}{0.14 - 0.05} = \frac{\$6}{0.09} = \$66.67.$$

Bajo las circunstancias anteriores,  $D_1$  se basaría en una razón de pago de dividendos del 20 por ciento sobre utilidades por acción de \$10, o \$2. Con  $k_s = 14\%$  y  $g = 12\%$ , encontramos el valor de  $P_0$ :

$$P_0 = \frac{D_1}{k_s - g} = \frac{\$2}{0.14 - 0.12} = \frac{\$2}{0.02} = \$100$$

Aunque CMC ha sufrido un severo retroceso, sus activos actuales continuarán proporcionando una buena corriente de ingresos. Una mayor cantidad de estas utilidades debería **ahora** transmitirse a los accionistas, puesto que el **decremento**

en el crecimiento interno ha reducido la necesidad de fondos. Sin embargo, el resultado **ncto** es una disminución del 33 por ciento en el valor de las acciones.

- d. Si la razón de pago de dividendos continuara al 20 por ciento, aun después de que hubieran declinado las oportunidades internas de inversión, el precio de la acción disminuiría a  $\$2/(0.14 - 0.06) = \$25$  en lugar de disminuir a \$66.67. De tal forma, un incremento en la razón de pago de dividendos es consistente con la maximización de la riqueza de los accionistas.

Debido a la existencia de una curva IOS con pendiente descendente (véase figura 18-4), entre más grande sea el nivel de inversión de la empresa, menor será el **ROE** promedio. Por lo tanto, entre más dinero retenga e invierta CMC, menor será su **ROE** promedio. Podemos determinar el **ROE** promedio bajo diferentes condiciones utilizando el procedimiento que se describe a continuación:

*Situación antigua (en la que el fundador permanece activo y la razón de pago de dividendos es del 20 por ciento):*

$$g = (1.0 - \text{Razón de pago de dividendos})(\text{ROE promedio})$$

$$12\% = (1.0 - 0.2)(\text{ROE promedio})$$

$$\text{ROE promedio} = 12\%/0.8 = 15\% > k_s = 14\%$$

Obsérvese que el **ROE promedio** es del 15 por ciento, mientras que el **ROE marginal** es presumiblemente igual al 14 por ciento. En términos de una gráfica igual a la de la figura 18-4, la intersección de las curvas MCC e IOS sería 14 por ciento, y el promedio de la curva IOS por arriba de la intersección sería 15 por ciento.

*Situación nueva (en la que el fundador se retira y la razón de pago de dividendos es del 60 por ciento):*

$$g = 6\% = (1.0 - 0.6)(\text{ROE})$$

$$\text{ROE} = 6\%/0.4 = 15\% > k_s = 14\%$$

Esto indica que la nueva razón de pago de dividendos es apropiada y que la empresa está aceptando inversiones hasta el punto en que los rendimientos marginales son iguales al costo de capital. En términos de una gráfica igual a la de la figura 18-4, la curva IOS cambió hacia la izquierda después de que el fundador se retiró. Obsérvese que si se mantuviera la razón de pago de dividendos del 20 por ciento, el **ROE promedio** sería de sólo 7.5 por ciento, lo cual implicaría un **ROE** marginal mucho mayor inferior al costo de capital del 14 por ciento.

## Capítulo 20

- PA-2 a.  $\$100\,000\,000/10 = \$10\,000\,000$  por año o \$5 millones cada seis meses. Puesto que los \$5 millones se usarán para retirar los bonos en forma inmediata, no se ganará ningún interés sobre ellos.

- b. Los requerimientos referentes al **servicio de la deuda disminuirán**. A medida que disminuya la cantidad de los bonos en circulación, también disminuirán los requerimientos de intereses (los montos se han expresado en millones de dólares):

| Periodo<br>semestral<br>de pago | Pago del<br>fondo de<br>amortización | Bonos en<br>circulación sobre<br>los cuales se<br>pagan intereses | Pago de<br>intereses" | Servicio<br>total de<br>los bonos<br>(2) + (4) = (5) |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
| (1)                             | (2)                                  | (3)                                                               | (4)                   |                                                      |
| 1                               | \$5                                  | \$100                                                             | \$6.0                 | \$11.0                                               |
| 2                               | 5                                    | 95                                                                | 5.7                   | 10.7                                                 |
| 3                               | 5                                    | 90                                                                | 5.4                   | 10.4                                                 |
| ...                             | ...                                  | ...                                                               | ...                   | ...                                                  |
| 20                              | 5                                    | 5                                                                 | 0.3                   | 5.3                                                  |

<sup>a</sup>El interés se calcula como  $(0.5)(0.12)(\text{Columna 3})$ ; por ejemplo, el interés en el periodo 2 =  $(0.5)(0.12)(\$95) = \$5.7$ .

El requerimiento total del servicio en efectivo de los bonos de la compañía será de **\$21.7** millones por año para el primer año. El requerimiento disminuirá en  $0.12(\$10\,000\,000) = \$1\,200\,000$  por año durante los años restantes.

- c. En este caso tenemos una anualidad a 10 años y al 9 por ciento cuyo valor compuesto es de **\$100** millones, y estamos buscando el pago anual, **PMT**. La solución puede obtenerse con una calculadora financiera. Aliméntese  $N = 10$ ,  $i = 9$ ,  $PV = 0$  y  $FV = 100\,000\,000$ , y oprímase la tecla **PMT** para obtener **\$6 582 009**.

"También podríamos encontrar la solución usando la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
 \$100,000,000 &= \sum_{t=1}^{10} \text{PMT}(1 + k)^t \\
 &= \text{PMT}(\text{FVIFA}_{9\%, 10}) \\
 &= \text{PMT}(15.193)
 \end{aligned}$$

$\text{PMT} = \$6\,581\,979 = \text{pago del fondo de amortización}$

La diferencia se debe al redondeo del FVIFA a 3 lugares decimales.

- d. Los costos anuales del servicio de la deuda serán de **\$100 000 000(0.12) + \$6 582 009 = \$18 582 009**.
- e. Si las tasas de interés aumentaran, ocasionando que el precio del bono disminuyera, la compañía usaría compras del mercado abierto. Esto reduciría sus requerimientos de servicio de deudas.

## Capítulo 21

- PA-2 a. **Costo del arrendamiento:**



|                                                    | Inicio del año      |                    |                    |                    |
|----------------------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                    | 0                   | 1                  | 2                  | 3                  |
| Pago del arrendamiento (AT) <sup>a</sup>           | ( \$ 6000)          | ( \$6000)          | ( \$6 000)         | ( \$6 000)         |
| PVIFs(6%) <sup>b</sup>                             | <u>1 000</u>        | <u>0 9434</u>      | <u>0 8900</u>      | <u>0 8396</u>      |
| Valor presente del arrendamiento                   | ( <u>\$ 6 000</u> ) | ( <u>\$5 660</u> ) | ( <u>\$5 340</u> ) | ( <u>\$5 038</u> ) |
| Valor presente total del costo del arrendamiento = | ( <u>\$22 038</u> ) |                    |                    |                    |

<sup>a</sup>Pago después de impuestos = \$10 000(1 - T) = \$10 000(0.60) = \$6000

<sup>b</sup>Este es el costo de la deuda después de impuestos: 10%(1 - T) = 10%(0.60) = 6.0%.

De manera alternativa, usando una calculadora financiera, aliméntense los siguientes datos después de cambiar la calculadora al modo "BEG": N = 4, I = 6, PMT = -6000 y FV = 0. Posteriormente oprímase la tecla PV para llegar a la respuesta de (\$22 038). Ahora regrese su calculadora al modo "END".

b. **Costo de adquisición de la propiedad:**

Base depreciable = \$40 000

A continuación se presentan los flujos de efectivo bajo la alternativa de solicitud de fondos en préstamo y compra:

|                                                                 | Final del año       |                    |                 |                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                                 | 0                   | 1                  | 2               | 3               | 4               |
| 1. Programa de depreciación                                     |                     |                    |                 |                 |                 |
| a) Base depreciable                                             |                     | \$40 000           | \$40 000        | \$40 000        | \$40 000        |
| b) Provisión                                                    |                     | 0 33               | 0 45            | 0 15            | 0 02            |
| c) Depreciación                                                 |                     | 13 200             | 18 000          | 6 000           | 2 800           |
| 2. Flujos de salida de efectivo                                 |                     |                    |                 |                 |                 |
| d) Precio neto de compra                                        | ( \$40 000)         |                    |                 |                 |                 |
| e) Ahorros fiscales por depreciación                            |                     | 5 280 <sup>a</sup> | 7 200           | 2 400           | 1 120           |
| f) Mantenimiento (AT)                                           |                     | (600)              | (600)           | (600)           | (600)           |
| g) Valor de salvamento (AT)                                     |                     |                    |                 |                 | <u>6 000</u>    |
| h) Flujos totales de salida de efectivo                         | ( <u>\$40 000</u> ) | <u>\$ 4 680</u>    | <u>\$ 6 600</u> | <u>\$ 1 800</u> | <u>\$ 6 520</u> |
| PVIFs                                                           | <u>1 000</u>        | <u>0 9434</u>      | <u>0 8900</u>   | <u>0 8396</u>   | <u>0 7921</u>   |
| Valor presente de la adquisición de la propiedad                | ( <u>\$40 000</u> ) | <u>\$ 4 415</u>    | <u>\$ 5 874</u> | <u>\$ 1 511</u> | <u>\$ 5 164</u> |
| Valor presente total del costo de adquisición de la propiedad = | ( <u>\$23 036</u> ) |                    |                 |                 |                 |

<sup>a</sup>Depreciación (T) = \$13 200(0.40) = \$5280

De manera alternativa, aliméntense los flujos de efectivo para los años individuales en el registro de flujos de efectivo y aliméntese I = 6, posteriormente oprímase el botón del valor presente neto (NPV) para llegar a la respuesta de (\$23 036). Toda vez que el valor presente del costo del arrendamiento resulta inferior al costo de adquisición de la propiedad, se debería rentar el camión: \$23 036 - \$22 038 = \$998 de ventaja neta para el arrendamiento.

- c. La tasa **de** descuento se **basa** en el costo de la deuda porque la mayoría de los **flujos de** efectivo se fijan por contrato y, en **consecuencia**, son relativamente ciertos. Por tanto, los flujos de efectivo del arrendamiento **tienen** aproximadamente el mismo riesgo que **el** de la deuda de la empresa. Además, **el** arrendamiento se considera como un sustituto para la deuda. Utilizamos una tasa de costos **después** de impuestos porque los flujos de efectivo se **expresan** como una cifra neta **de impuestos**.
- d. **Olsen** podría incrementar la tasa de descuento sobre el flujo de efectivo del valor de salvamento. Esto **incrementaría** el valor presente del costo de **adquisición** de la propiedad y **haría** que el arrendamiento fuera aun más ventajoso.

## C

## Respuestas a los problemas de fin de capítulo

A continuación presentamos algunos pasos intermedios y las respuestas finales a algunos problemas seleccionados de fin de capítulo. Es importante hacer notar que su respuesta puede diferir ligeramente de la nuestra debido a ciertos errores de redondeo. Además, aunque esperamos que éste no sea el caso, algunos problemas pueden tener más de una solución correcta, dependiendo de los supuestos que se hagan al resolver el problema. Finalmente, un gran número de problemas implican una exposición verbal así como algunos cálculos numéricos; el material de índole verbal no se presenta aquí.

- 2-1** a. Razón circulante =  $1.98 \times$ ; DSO = 75 días; Rotación de los activos totales =  $1.7 \times$ ; Razón de endeudamiento = 61.9%.
- 2-2** A/P = \$98 000; Inv. = \$90 000; FA = \$138 000.
- 2-4** a. Razón rápida =  $0.85 \times$ ; DSO = 37 días; ROE = 13.1%; Razón de endeudamiento = 54.8%.
- 2-5**  $\frac{NI}{S} = 2\%$ ;  $\frac{D}{A} = 40\%$ .
- 2-6** \$262 500;  $1.19 \times$ .
- 2-7** Ventas = \$2 592 000; DSO = 36 días
- 2-8** TIE =  $3.5 \times$ .
- 2-9** ROE = 24.5%.
- 2-10** 7.2%.
- 2-11** a
- 2-12** a. + 5.54%.
- b 2). + 3.21%.  
3). + 2.50%.
- 2A-1** Fuentes totales = \$102; incremento neto en efectivo y en valores negociables = \$19.
- 3-1** a.  $k_1 = 9.20\%$ ;  $k_5 = 7.20\%$
- 3-3** a. 8.20%.  
b. 10.20%.  
c.  $k_5 = 10.70\%$
- 3-5** Impuesto<sub>1993</sub> = \$0; impuesto final<sub>1996</sub> = \$0; impuesto final<sub>1996</sub> = \$15 450.
- 3-6** a. ventaja de 1993 como corporación = \$1830; ventaja de 1994 = \$4420; ventaja de 1995 = \$5720.
- 3-7** a. Impuesto personal = \$20 592.  
c. Rédito de IBM = 7.59%; escójanse los bonos de FIA.

- d. 18.18%.
- 3-8** a.  $k_1$  en el año 2 = 13%.
- 3-9**  $k_1$  en el año 2 = 15%; inflación en el año 2 = 11%.
- 3-10** impuesto = \$107 855; NI = \$222 145; tasa de impuesto marginal = 39%; tasa del impuesto promedio = 33.8%.
- 3-11** a. Impuesto = \$61 250.  
b. Impuesto = \$15 600.  
c. Impuesto = \$4680.
- 3-12** 1.5%.
- 3-13** Bonos de AT&T = 8.8%.
- 3-14** 6.0%.
- 4-1** a. \$0.5 millones.
- 4-2** a.  $k_i = 8\% + (5.5\%)b_i$ .  
b. 17.90%.  
c. Tasa de indiferencia = 19.0%.
- 4-3** a.  $\bar{k}_A = 11.30\%$ .  
c.  $\sigma_A = 20.8\%$ ;  $\sigma_P = 20.1\%$ .
- 4-4** a.  $k_i = 13.5\%$ ;  $k_j = 11.6\%$ .  
b.  $\sigma_M = 3.85\%$ ;  $\sigma_j = 6.22\%$ .  
c.  $CV_M = 0.29$ ;  $CV_j = 0.54$ .
- 4-5** a.  $\hat{k}_Y = 14\%$ .  
b.  $\sigma_X = 12.20\%$ .
- 4-6** a.  $b_A = 2$ .  
b.  $k_A = 12.5\%$ .
- 4-7** a.  $k_i = 15.5\%$ .  
b. 1).  $k_M = 15\%$ ;  $k_i = 16.5\%$ .  
c. 1).  $k_i = 18.1\%$ .
- 4-8**  $b_N = 1.16$ .
- 4-9**  $b_P = 0.7625$ ;  $k_P = 12.1\%$ .
- 4-10** 4.5%.
- 4A-1** a.  $b = 0.62$ .
- 4A-2** a.  $b_A = 1.0$ ;  $b_B = 0.5$ .  
c.  $k_A = 14\%$ ;  $k_B = 11.5\%$ .
- 5-1** a. \$530.  
d. \$445.
- 5-2** a. \$895.40.  
b. \$1552.90.  
c. \$279.20.  
d. \$500.03; \$867.14.
- 5-3** a. = 10 años.  
b.  $\approx 4$  años.
- 5-4** a. \$6374.96.  
d. 1). \$7012.46.
- 5-5** a. \$2457.84.  
c. \$2000.  
d. 1). \$2703.62.
- 5-6** a. Corriente A: \$1251.21.
- 5-7** b. 7%.  
c. 9%.  
d. 15%.
- 5-8** a. \$881.15.  
b. \$895.40.  
c. \$903.05.  
d. \$908.35.
- 5-9** a. \$279.20.  
b. \$276.85.  
c. \$443.70.
- 5-10** a. \$5272.40.  
b. \$5374.00.
- 5-11** a. 1ra. ciudad = 7%; 2da. ciudad = 6.14%.
- 5-12** a. PMT = \$6594.94.
- 5-13** a.  $Z = 9\%$ ;  $B = 8\%$ .  
b.  $Z = \$558.39$ ;  $\$135.98$ ; 32.2%;  
 $B = \$1147.20$ ;  $\$147.20$ , 14.72%.
- 5-14** a. \$61 203.  
b. \$11 020.  
c. \$6841.
- 5-15** \$1000 valen más el día de hoy.
- 5-16** a. 15% (o 14.87%).
- 5-17** 7.18%.

- 5-18** 12%.
- 5-19** 9%.
- 5-20** a. \$33 872.  
b. \$26 243.04 y \$0.
- 5-21**  $\approx 15$  años.
- 5-22** 6 años; \$1106.01
- 5-23**  $PV_{7\%} = \$1428.57$ ;  $PV_{14\%} = \$714.29$
- 5-24** \$893.26.
- 5-25** \$984.88  $\approx$  \$985.
- 5-26** 57.18%.
- 5-27** a.  $FV = \$1432.02$ .  
b.  $PMT = \$93.07$ .
- 5-28**  $k_{Nom} = 15.19\%$ .
- 5-29**  $PMT = \$36\,948.95$  o  $\$36\,949.61$ .
- 6-1** a. \$1251.26.  
b. \$898.90.
- 6-2** a. \$1250.  
b. \$833.33.  
d. Cuando 8%,  $V = \$1196.31$ .
- 6-3** b.  $PV = \$5.29$ .  
d. \$30.04.
- 6-4** a. 7%.  
b. 5%.  
c. 12%.
- 6-5** a 1). \$9.50.  
2). \$13.33.  
b 1). Indefinido
- 6-7** a.  $YIM = 3.4\%$ .  
b.  $YIM \approx 7\%$ .  
c. \$878.06.
- 6-8** a. Dividendo de 1995 = \$2.66.  
b.  $P_0 = \$39.42$ .  
c. Rendimiento por dividendos de 1993 = 5.10%; 1997 = 7.00%.
- 6-9** a.  $P_0 = \$54.11$
- 6-10** a.  $YIM = 8\%$ ;  $YTC = 6.1\%$ .
- 6-11** a.  $P_0 = \$21.43$ .  
b.  $P_0 = \$26.47$ .  
d.  $P_0 = \$40.54$ .
- 6-12** a. Precio nuevo = \$31.34  
b.  $\beta = 0.49865$ .
- 6-13** a.  $V_L$  al 5 por ciento = \$1518.97;  $V_L$  al 8 por ciento = \$1171.15;  $V_L$  al 12 por ciento = \$863.79.
- 6-14** a.  $YTM$  a \$829  $\approx 15\%$ .
- 6-15** a. 13.3%.  
b. 10%.  
c. 8%.  
d. 5.7%.
- 6-16** \$23.75.
- 6-17** a.  $k_c = 10.6\%$ ;  $k_D = 7\%$ .
- 6-18** \$25.03.
- 6-19** Bono de IBM = 9.33%.
- 6-20**  $YTC = 6.47\%$ .
- 6-21**  $P_0 = \$19.89$ .
- 7-1** a. \$13.44 millones.  
b. Documentos por pagar = \$31.44 millones.  
c. Razón circulante = 2.00  $\times$ ;  $ROE = 14.2\%$ .  
d 1). -\$14.28 millones.  
2). Activos totales = \$147 millones; documentos por pagar = \$3.72 millones.  
3). Razón circulante = 4.25  $\times$ ;  
 $ROE = 10.84\%$ .
- 7-2** a. Total activos = \$33 534;  $AFN = \$2128$ .  
b. Documentos por pagar = \$4228;  
 $AFN = \$70$ ; A Intereses = \$213.
- 7-3** a. 33%.  
b.  $AFN = \$2549$ .  
c.  $\Delta$  Interés = \$306;  $AFN = \$73$ .  
d.  $ROE = 13.4\%$ .
- 7-4** a.  $AFN = \$128\,783$ .  
b. Documentos por pagar = \$220 392.  
A Interés = \$8371;  $AFN = \$8028$ .  
c. 3.45%.

- 7-5** a. AFN = \$667.  
b. Incremento en documentos por pagar = \$51; incremento en C/S = \$368.
- 7-6** a. \$480 000.  
b. \$18 750.
- 7-7** AFN = \$360.
- 8-1** a 1). -\$60 000.  
b.  $Q_{BE} = 14\ 000$ .  
c 1). -1.33.
- 8-2** a 2). \$125 000.  
b.  $Q_{BE} = 7000$ .  
c.  $Q_{CBE} = 2600$ .
- 8-3** a. Superávit de febrero = \$2000
- 8-4** a. Préstamo de octubre = \$22 800
- 8-6** a 1). -\$75 000.  
2). \$175 000.  
b.  $Q_{BE} = 140\ 000$ .  
c 1). -8.3.  
2). 15.0.  
3). 5.0.
- 8-7** a.  $FC_A = \$80\ 000$ ;  $VC_A = \$4.80/\text{unidad}$ ;  
 $P_A = \$8.00/\text{unidad}$ .
- 9-1** a 1) 67.  
2). 101.  
d 1). 95.  
2). 142.
- 9-2** a. 32.  
b. \$288 000.  
c. \$45 000.  
d 1). 30.  
2). \$378 000.
- 9-3** a.  $ROE_T = 11.75\%$ ;  $ROE_M = 10.80\%$ ;  
 $ROE_R = 9.16\%$ .
- 9-4** a. 83.  
b. \$356 250.  
c. 4.8.
- 9-5** a. 56.  
b 1). 1.875.  
2). 11.25%.
- c 1). 41.  
2). 2.03.  
3). 12.2%.
- 10-1** a. \$1 600 000.  
c. Banco = \$1 200 000;  
libros = -\$5 200 000
- 10-2** b. \$420 000.  
c. \$35 000.
- 10-3** a. Transferencia electrónica  
b. \$7250.
- 10-4** a.  $C^* = \$45\ 000$ .  
b. \$22 500.  
c. 100.
- 10-5** a. \$103 350.  
b. \$97 500.
- 11-1** a.  $DSO_0 = 27$  días;  $DSO_N = 22.5$  días  
b.  $D_0 = \$15\ 680$ ,  $D_N = \$38\ 220$ .  
c.  $C_0 = \$10\ 125$ ;  $C_N = \$10\ 969$ .  
e.  $NI_1 = + \$68\ 770$ .
- 11-2**  $NI_3 = \$59\ 700$ ,  $NI_4 = \$22\ 344$ ;  $NI_5 = \$15\ 708$ .
- 11-3**  $NI_A = + \$13\ 350$ .
- 11-4** a. DSO = 28 días.  
b. \$70 000.
- 11-5**  $NI_A = -\$60\ 578$ .
- 11-6** \$70.
- 12-1** EOQ = 110.
- 12-2** a. EOQ = 100 000  
b. \$156 250.  
c. TIC = \$56 250.  
d. 60 577.
- 12-3** a. EOQ = 5200.  
b. 65.  
c. 14 600.  
d 3). TIC = \$20 704.
- 12-4** a. EOQ = 13 200.  
b. 42.

- c. 20 769.  
d. 41%.
- 12-5** a. EOQ = 3873.  
b. 5073 bolsas.  
c. 3137 bolsas.  
d. Cada 6 días.
- 3-1** a. \$100 000.  
c. 1). \$300 000.  
2). Costo aproximado = 36.73%; costo efectivo = 43.86%.
- 3-3** a. \$300 000.
- 13-4** a. 11.73%.  
b. 12.09%.  
c. 18%.
- 13-5** b. \$384 615.  
c. Efectivo = \$126.90; NP = \$434.60.
- 13-6** a. 1). \$27 500.  
3). \$25 833.
- 13-7** b. Costo total en dólares = \$160 800; 15.12%.
- 13-8** a. \$515 464.
- 13-9** a. \$46 167.  
b. \$40 667.
- 13-10** b. 14.69%.  
d. 20.99%.
- 13-11** a. 44.54%
- 13-12**  $k_{d_i} = 12\%$ ;  $k_{d_h} = 11.25\%$ ;  $k_{d_t} = 11.48\%$ ;  
 $k_{d_u} = 16\%$ ; alternativa b.
- 13-13** Costo aproximado = 14.69%; costo efectivo = 15.65%.
- 13-14** N/P = 13.64%.
- 13-15** d. 8.3723%.
- 14-1** b. NPV = \$7486.20.  
d. DPP = 6.51 años.  
c. MIRR = 13.89%.
- 14-2** b.  $IRR_A = 18.1\%$ ;  $IRR_B = 24.0\%$ .  
d. 1).  $MIRR_A = 15.10\%$ ;  
 $MIRR_B = 17.03\%$ .  
2).  $MIRR_A = 18.05\%$ ;  
 $MIRR_B = 20.49\%$ .
- 14-3** a.  $IRR_A = 20\%$ ;  $IRR_B = 16.7\%$ ; tasa de cruce  $\approx 16\%$ .
- 14-4** a.  $NPV_A = \$14\,486\,808$ ;  $NPV_B = \$11\,156\,893$ ;  
 $IRR_A = 15.03\%$ ;  $IRR_B = 22.26\%$ .
- 14-5** d. 9.54%; 22.87%.
- 14-6**  $NPV_T = \$409$ ;  $IRR_T = 15\%$ ;  $MIRR_T = 14.54\%$ ;  
acéptese;  $NPV_P = \$3318$ ;  $IRR_P = 20\%$ ;  
 $MIRR_P = 17.19\%$ ; acéptese.
- 14-7**  $NPV_E = \$3861$ ;  $IRR_E = 18\%$ ;  $NPV_G = \$3057$ ;  
 $IRR_G = 18\%$ ; cómprese el camión de retro-  
carga impulsado por electricidad; tiene un  
NPV más alto.
- 14-8**  $NPV_S = \$448.86$ ;  $NPV_L = 607.20$ ;  
 $IRR_S = 15.24\%$ ;  $IRR_L = 14.67\%$ ;  $MIRR_S =$   
 $14.67\%$ ;  $MIRR_L = 14.37\%$ .
- 14-9** b.  $PV_C = -\$556\,717$ ;  $PV_F = -\$493\,407$ ;  
— se debería elegir el camión de retrocarga
- 14-10**  $MIRR_X = 13.59\%$ .
- 14-11**  $IRR_L = 11.74\%$ .
- 14-12**  $MIRR = 10.93\%$ .
- 15-1** a.  $-\$178\,000$ .  
b. \$52 440; \$60 600; \$40 200.  
c. 348 760.  
d. NPV =  $-\$19\,549$ ; no se compr.
- 15-2** a.  $-\$126\,000$ .  
b. \$42 560; \$47 477; \$35 186.  
c. \$51 286.  
d. NPV = \$11 384; cómprese.
- 15-3** a.  $-\$88\,400$ .  
b. \$46 770; \$52 890; \$37 590; \$33 510;  
\$29 940.  
c.  $-\$10\,000$ .  
d. NPV = \$43 308; reemplácese la máquina  
antigua.

- 15-4** a. -\$796 100.  
c. \$207 400; \$255 340; \$203 405;  
\$175 440; \$171 445.  
d. \$119 670.  
c. NPV = \$14 095; cómprese la nueva máquina.
- 15-5** a.  $CF_A$  esperado = \$6750;  $CF_B$  esperado = \$7650;  $CV_A = 0.0703$ .  
b.  $NPV_A = \$10\,037$ ;  $NPV_B = \$11\,624$ .
- 15-6** a. 14%.
- 15-7**  $NPV_5 = \$2212$ ;  $NPV_4 = -\$2081$ ;  
 $NPV_8 = \$13\,329$ .
- 15-8** NPV = \$15 301; cómprese la nueva máquina.
- 15-9** NPV = \$22 329; remplácese la máquina antigua.
- 15-10** a.  $NPV_{190-3} = \$20\,070$ ;  $NPV_{360-6} = \$22\,256$ .
- 15-11** a. 16%.  
b. NPV = \$411; acéptese.
- 15-12** a. 15%.  
b. 1.48; 15.4%; 17%.
- 15-13**  $NPV_A = \$12.76$  millones
- 15A-1** PV = \$1 273 389.
- 16-1** a. 16.3%.  
b. 15.4%.  
c. 16%.
- 16-2** a. 8%.  
b. \$2.81.  
c. 15.81%.
- 16-3** a. \$18 millones.  
b. RP = \$45 millones.  
c.  $BP_1 = \$20$  millones;  $BP_2 = \$40$  millones
- 16-4** a.  $g = 3\%$ .  
b. EPS = \$5562.
- 16-5** a. \$67 500 000.  
c.  $k_s = 12\%$ ;  $k_e = 12.4\%$ .  
d. \$27 000 000.  
e.  $WACC_1 = 9\%$ ;  $WACC_2 = 9.2\%$ .
- 16-6** a.  $k_d(1 - T) = 5.4\%$ ;  $k_s = 14.6\%$ .  
b. WACC = 10.92%.  
d. WACC = 11.36%.
- 16-7** a. 3 puntos de ruptura;  $BP_{D_1} = \$1\,111\,111$ ;  
 $BP_{RE} = \$1\,818\,182$ ;  $BP_{D_2} = \$2\,000\,000$ .  
b.  $WACC_1 = 10.96\%$ ;  
 $WACC_2 = 11.50\%$ ;  
 $WACC_3 = 12.14\%$ ;  
 $WACC_4 = 12.68\%$ .  
c.  $IRR_1 = 16\%$ ;  $IRR_4 = 14\%$ .
- 16-8** a. 13%.  
b. 10.4%.  
c. 8.58%.
- 16-9** 7.92%.
- 16-10** 11.94%.
- 16-11** a.  $F = 10\%$ .  
b.  $k_e = 15.8\%$ .
- 16-12** WACC = 12.72%.
- 16-13** \$10 millones.
- 16-14** \$42 000.
- 16-15** \$62 000.
- 16-16** a. 14.40%.  
b. 10.62%.
- 16-17** 7.2%.
- 16-18**  $k_e = 16.51\%$ .
- 17-1** a. \$5.10.
- 17-2** a.  $DOL_A = 2.80$ ;  $DOL_B = 2.15$ ; método A.  
b.  $DFL_A = 1.32$ ;  $DFL_B = 1.35$ ; método B.  
d. Deuda = \$129 310;  $D/A = 5.75\%$ .
- 17-3** a.  $EPS_{Antigua} = \$2.04$ ; nueva:  $EPS_D = \$4.74$ ;  
 $EPS_S = \$3.27$ .  
b.  $DOL_{Antigua} = 2.30$ ;  $DOL_{Nueva} = 1.60$ ;  
 $DFL_{Antigua} = 1.47$ ;  $DFL_{Nueva, Acción} = 1.15$ ;  
 $DTL_{Nueva, Deuda} = 2.53$ .  
c. 33 975 unidades.  
d.  $Q_{Nueva, Deuda} = 27\,225$  unidades.
- 17-4** Uso de deudas:  $E(EPS) = \$5.78$ ;  $\sigma_{EPS} = \$1.05$ ;  
 $E(TIE) = 3.49 \times$ .



Uso de acciones:  $E(\text{EPS}) = \$5.51$ ;  $\sigma_{\text{EPS}} = \$0.85$ ;  $E(\text{TIE}) = 6.00 \times$ .

- 17-5** a.  $\text{ROE}_{\text{LL}} = 14.6\%$ ;  $\text{ROE}_{\text{IH}} = 16.8\%$   
b.  $\text{ROE}_{\text{LL}} = 16.5\%$ .
- 17-6** Sin apalancamiento:  $\text{ROE} = 10.5\%$ ;  $\sigma = 5.4\%$ ;  
 $\text{CV} = 0.51$ ; 60% de apalancamiento;  $\text{ROE} = 13.7\%$ ;  $\sigma = 13.5\%$ ;  $\text{CV} = 0.99$ .
- 18-1**  $\text{CS} = \$79.50$ ;  $\text{PIC} = \$464.25$ ;  $\text{RE} = \$884.70$ .
- 18-2** a. 1). \$3960000.  
2). \$4800000.  
3). \$9360000.  
4). Regular = 3960000;  
Extra = \$5400000.  
c. 15%.  
d. 15%.
- 18-3** a.  $\text{PO} = 63.16\%$ ;  $\text{BP} = \$9.55$  millones;  
 $\text{WACC}_1 = 10.67\%$ ;  $\text{WACC}_2 = 10.96\%$ .
- 18-4** \$3250000.
- 18-5** Razón de pago de dividendos = 52%.
- 18-6**  $D_0 = \$3.44$ .
- 18-7** Razón de pago de dividendos = 31.39%.
- 19-1** a. \$1050000  
b. \$5550000  
c.  $-\$3450000$
- 19-2** a.  $\text{EPS}_{1992} = \$9600$ ;  $\text{DPS}_{1992} = \$4800$ ;  
 $\text{BV}_{1992} = \$72000/\text{acción}$ .  
b.  $g_{\text{EPS}}$ :  $\text{HH} = 8.4\%$ ;  $\text{L} = 6.4\%$ ;  $\text{U} = 8\%$ ;  
 $g_{\text{DPS}}$ :  $\text{HH} = 8.4\%$ ;  $\text{L} = 6.4\%$ ;  $\text{U} = 7.4\%$ .  
c.  $\text{EPS}_{1992} = \$2.40$ ;  $\text{DPS}_{1992} = \$1.20$ ;  
 $\text{BV}_{1992} = \$18/\text{acción}$ .  
d.  $\text{ROE}_{\text{HH}} = 15.00\%$ ;  $\text{ROE}_{\text{L}} = 13.64\%$ ;  
 $\text{ROE}_{\text{U}} = 13.33\%$ .  
e.  $\text{P}/\text{E}_{\text{HH}} = 8 \times$ ;  $\text{P}/\text{E}_{\text{L}} = 8.65 \times$ .  
f.  $k_{\text{HH}} = 15.2\%$ ;  $k_{\text{L}} = 12.5\%$ ; precio de  
U-Fix-It:  $\text{P}_0(\text{HH}) = \$17.23$ ;  $\text{P}_0(\text{L}) = \$26.93$ .
- 19-3** a. \$35.00.  
b. \$34.18.

**19-4** 600 000 acciones.

**20-1**  $\text{PMT} = \$395\,053.92$  o  $\$395\,054.76$

**20-2** d. cuando  $k_d = 6.1\%$ ,  $V = \$49.18$ ;  
cuando  $k_d = 2\%$ ,  $V = \$150$ .

**20-3** a. 7930 bonos  
b. 1). 12%.  
2). 8.28%.  
c. 7.2%.

**20-4** a. \$2504571 o \$2504565.  
b. \$1470291 o \$1490295.  
c. \$2912819 o \$2912835.  
d. \$1917141 o \$1917135.

**20-5** 15.03%.

**20-6** 12.37%.

**20-7** \$30463.

**20A-1**  $\text{A/P} = \$816$ ; primera hipoteca = \$900;  
bonos a largo plazo subordinados = \$684,  
 $\text{P/S} = \$0$ .

**20A-2** a. Fideicomisario = \$281250;  $\text{N/P} =$   
\$750000;  $\text{A/P} = \$375000$ ; bonos a largo  
plazo subordinados = \$750000; capital  
contable = \$343750.  
b. Fideicomisario = \$281250;  $\text{N/P} =$   
\$750000;  $\text{A/P} = \$318750$ ; bonos a largo  
plazo subordinados = \$525000; capital  
contable = \$0.

**20B-1** h.  $\text{NPV} = \$2119718$

**20B-2** a.  $\text{NPV} = \$960607$

**21-1** a.  $\text{D}/\text{A}_{\text{H}} = 50\%$ ;  $\text{D}/\text{A}_{\text{M}} = 67\%$

**21-2** a. Valor presente del costo de adquisición  
de la propiedad =  $-\$185112$ ; valor  
presente del costo del arrendamiento  
=  $-\$187534$ ; cómprese el telar.

**21-4** b. Porcentaje de la propiedad: original =  
80%; plan 1 = 53%; planes 2 y 3 = 57%.  
c.  $\text{EPS}_0 = \$0.48\%$ ;  $\text{EPS}_1 = \$0.60$ ;  $\text{EPS}_2 = \$0.64$ ;  
 $\text{EPS}_3 = \$0.86$ .  
d.  $\text{D}/\text{A}_1 = 13\%$ ;  $\text{D}/\text{A}_2 = 13\%$ ;  $\text{D}/\text{A}_3 = 48\%$ .

21-6    a. Valor presente del costo del arrendamiento = --\$954 639; réntese el equipo

21-7    a.  $FV = -\$3$ ;  $FV = \$0$ ;  $FV = \$4$ ;  $FV = \$49$   
d. 9%; \$90.

22-1    NPV = --\$6746; no se compre.

22-2    a. 14%.  
b. T.V. = \$1160.2; V = \$890.2.

22-3    a. 17%.  
b. V = \$1-i.65 millones

|      |                               |        |        |        |          |
|------|-------------------------------|--------|--------|--------|----------|
| 23-1 | Dólares por 1000 unidades de: |        |        |        |          |
|      | Rupias                        | Liras  | Yenes  | Pesos  | Riyales  |
|      | \$34.93                       | \$0.80 | \$7.45 | \$0.33 | \$267.38 |

23-3    b. \$14 627.20.

23-4    a. \$2 843 181.  
b. \$2 801 513.  
d. \$3 200 000.

23-5    0.5714 libras por dólar

23-6    5.0505 francos por dólar.

23-7    9.80 francos por libra

23-9    \$58.67/acción o valor total = \$586 666 667

23-10    Ganancia de \$250 000.

# Ecuaciones y datos seleccionados

## Capítulo 2

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

$$\text{Razón rápida o prueba ácida} = \frac{\text{Activos circulantes} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

$$\text{Razón de rotación del inventario} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventarios}}$$

$$\text{DSO} = \frac{\text{Días de ventas pendientes de cobro}}{\text{Cuentas por cobrar}} = \frac{\text{Ventas promedio por día}}{\text{Ventas anuales/360}} - \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas anuales/360}}$$

$$\text{Razón de rotación de los activos fijos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos fijos netos}}$$

$$\text{Razón de rotación de los activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Activos totales}}$$

$$D/E = \frac{D/A}{1 - D/A}, \text{ y } D/A = \frac{D/E}{1 + D/E}$$

$$\text{Razón de rotación del interés ganado (TIE)} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Cargos por intereses}}$$

$$\text{Razón de cobertura de los cargos fijos} = \frac{\text{EBIT} + \text{Pagos de arrendamiento}}{\text{Cargos por intereses} + \text{Pagos de arrendamiento} - \frac{\text{Pagos al fondo de amortización}}{(1 - \text{Tasa fiscal})}}$$

$$\text{Margen de utilidad sobre las ventas} = \frac{\text{Ingreso neto disponible para los accionistas comunes}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Razón básica de generación de utilidades} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento sobre los activos totales (ROA)} = \frac{\text{Ingreso neto disponible para los accionistas comunes}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{ROA} = (\text{Margen de utilidad}) (\text{Rotación de los activos totales}).$$

$$\text{Rendimiento sobre el capital contable común (ROE)} = \frac{\text{Ingreso neto disponible para los accionistas comunes}}{\text{Capital contable común}}$$

$$\text{Razón precio/utilidades (P/E)} = \frac{\text{Precio por acción}}{\text{Utilidades por acción}}$$

$$\text{Valor en libros por acción} = \frac{\text{Capital contable común}}{\text{Acciones en circulación}}$$

$$\text{Razón de valor de mercado a valor en libros (M/B)} = \frac{\text{Precio de mercado por acción}}{\text{Valor en libros por acción}}$$

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \left( \frac{\text{Margen de utilidad}}{\text{de utilidad}} \right) \left( \frac{\text{Rotación de los}}{\text{activos totales}} \right) \left( \frac{\text{Multiplicador del}}{\text{capital contable}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Ventas}} \right) \left( \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} \right) \left( \frac{\text{Activos totales}}{\text{Capital contable común}} \right) \\ &= \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital contable común}} \end{aligned}$$

### Capítulo 3

$$k = k' + \text{IP} + \text{DRP} + \text{IP} + \text{MRP}$$

$$k_{\text{m}} = k' + \text{IP}.$$

$$\text{IP}_n = \frac{I_1 + I_2 + \dots + I_n}{n}$$

$$\text{Rendimiento equivalente antes de impuestos sobre el bono gravable} = \frac{\text{Rendimiento del bono municipal}}{1 - t}$$

### Capítulo 4

$$\text{Tasa esperada de rendimiento} = \hat{k} = \sum_{i=1}^n P_i k_i.$$

$$\text{Varianza} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 P_i$$

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 P_i}.$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{k}}$$

$$\hat{k}_p = \sum_{i=1}^n w_i \hat{k}_i$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_{pi} - \hat{k}_p)^2 P_i}$$

$$b_p = \sum_{i=1}^n w_i b_i$$

$$SML = k_s = k_{RF} + (k_s - k_{RF})b_i$$

$$RP_i = (RP_M)b_i$$

$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \text{coeficiente de la pendiente en } \hat{k}_{it} = a + b \hat{k}_{Mt} + e_t$$

## Capítulo 5

$$N_s = PV(1 + i)^n = PV(FVIF_{i,n})$$

$$PV = FV_n \left( \frac{1}{1 + i} \right)^n = FV_n (1 + i)^{-n} = FV_n (PVIF_{i,n})$$

$$PVIF_{i,n} = \frac{1}{FVIF_{i,n}}$$

$$FVIFA_{i,n} = [(1 + i)^n - 1] / i$$

$$PVIFA_{i,n} = [1 - (1/(1 + i)^n)] / i$$

$$NA_s = PMT(FVIFA_{i,n})$$

$$FVA_n (\text{Anualidad pagadera}) = PMT(FVIFA_{i,n})(1 + i)$$

$$WA_s = PMT(PVIFA_{i,n})$$

$$PVA_s (\text{Anualidad pagadera}) = PMT(PVIFA_{i,n})(1 + i)$$

$$PV(\text{Perpetuidad}) = \frac{\text{Pago}}{\text{Tasa de interés}} = \frac{PMT}{i}$$

$$PV_{\text{Corriente desigual}} = \sum_{t=1}^n CF_t \left( \frac{1}{1 + i} \right)^t = \sum_{t=1}^n CF_t (PVIF_{i,t})$$

$$FV_{\text{Corriente desigual}} = \sum_{t=1}^n CF_t (1 + i)^{n-t} = \sum_{t=1}^n CF_t (FVIF_{i,n-t})$$

$$FV_n = PV \left( 1 + \frac{i_{\text{Nom}}}{m} \right)^{mn}$$

$$\text{Tasa anual efectiva} = \left( 1 + \frac{i_{\text{Nom}}}{m} \right)^m - 1.0$$

$$\text{Tasa periódica} = i_{\text{Nom}} / m$$

$$i_{\text{Nom}} = APR = (\text{Tasa periódica})(m)$$

$$FV_n = PVe^{in}$$

$$PV = FV_n e^{-in}$$

### Capítulo 6

$$V_B = \sum_{t=1}^N \frac{INT}{(1 + k_d)^t} + \frac{SI}{(1 + k_d)^N}$$

$$= INT(PVIFA_{k_d, N}) + M(PVIF_{k_d, N}).$$

$$V_B = \sum_{t=1}^{2N} \frac{INT/2}{(1 + k_{d,2})^t} + \frac{M}{(1 + k_{d,2})^{2N}} = \frac{INT}{2} (PVIFA_{k_{d,2}, 2N}) + M(PVIF_{k_{d,2}, 2N})$$

$$\text{Precio de un bono reembolsable} = \sum_{t=1}^N \frac{INT}{(1 + k_d)^t} + \frac{\text{Precio de reembolso}}{(1 + k_d)^N}$$

$$V_{ps} = \frac{D_{ps}}{k_{ps}}$$

$$= \text{Valor presente de los dividendos esperados en el futuro} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1 + k_s)^t}$$

$$P_0 = \frac{D_0(1 + g)}{k_s - g} = \frac{D_1}{k_s - g}$$

$$\hat{k}_s = \frac{D_1}{P_0} + g$$

### Capítulo 7

$$AFN = (A^*/S)\Delta S - (L^*/S)\Delta S - MS_1(1 - d)$$

$$\text{Ventas a toda la capacidad} = \frac{\text{Ventas reales}}{\text{Porcentaje de capacidad al cual se estaban operando los activos fijos}}$$

$$\text{Razón FA/Ventas fijada como meta} = \frac{\text{Activos fijos actuales}}{\text{Ventas a toda la capacidad}}$$

$$\text{Nivel requerido de FA} = \text{Razón FA/Ventas fijadas como meta (ventas proyectadas)}.$$

### Capítulo 8

$$TC = F + VQ$$

$$Q_{BE} = \frac{F}{p - v}$$

$$S_{BE} = PQ_{BE}$$

$$S_{BE} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{\text{Ventas}}}$$

$$DOL = \frac{\frac{\Delta EBIT}{EBIT}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

$$DOL = \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F}$$

$$DOL_s = \frac{S - VC}{S - VC - F}$$

$$EBIT = PQ - VQ - F$$

$$Q_{CBE} = \frac{F - \text{Desembolsos que no representan salidas de efectivo}}{P - V}$$

## Capítulo 9

$$\text{Periodo de conversión del inventario} = \frac{\text{Inventario}}{\text{Ventas}/360}$$

$$\text{Periodo de cobranza de las cuentas por cobrar} = DSO$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Periodo de} & & \text{Periodo de cobranza} & & \text{Periodo de diferimiento} & & \text{Ciclo de} \\ \text{conversión del} & + & \text{de las cuentas} & \cdots & \text{de las cuentas} & = & \text{conversión} \\ \text{inventario} & & \text{por cobrar} & & \text{por pagar} & & \text{del efectivo} \end{array}$$

## Capítulo 10

$$\text{Costos totales} = \text{Costos de mantenimiento} + \text{Costos de las transacciones}$$

$$= \frac{C}{2}(k) + \frac{T}{C}(F)$$

$$C^* = \sqrt{\frac{2(FT)}{k}}$$

## Capítulo 11

$$A/R = \text{Ventas a crédito por día} \times \text{Amplitud del periodo de cobranza}$$

$$ADS = \text{Ventas anuales}/360 = \frac{(\text{Unidades vendidas})(\text{Precio de venta})}{360}$$

$$\text{Cuentas por cobrar} = (ADS)(DSO)$$

$$\text{Costo del mantenimiento de las cuentas por cobrar} = (DSO)(\text{Ventas}/360)(v)(k)$$

$$\text{Costo de oportunidad} = (\text{Ventas antiguas}/360)(\Delta DSO)(1 - v)(k)$$

## Capítulo 12

$$A = \frac{\text{Unidades por orden}}{2} = \frac{S/N}{2}$$

$$TCC = (C)(P)(A)$$

$$TOC = F\left(\frac{S}{2A}\right) = (F)(N)$$

$$TIC = TCC + TOC$$

$$= (C)(P)(A) + F\left(\frac{S}{2A}\right)$$

$$= (C)(P)\left(\frac{Q}{2}\right) + F\left(\frac{S}{Q}\right)$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(F)(S)}{(C)(P)}}$$

Punto de **reorden** = (Plazo de tiempo en semanas  $\times$  Consumo semanal) – Mercancías en tránsito.

### Capítulo 13

$$\text{Costo porcentual aproximado de las cuentas por pagar} = \frac{\text{Porcentaje de descuento}}{100 - \text{Porcentaje de descuento}} \times \frac{360}{\text{No. de días en que el crédito está pendiente de pago} - \text{Periodo de descuento}}$$

$$EAR_{\text{Simple}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} \left( 1 + \frac{k_{\text{Nom}}}{m} \right)^m - 1.0.$$

$$EAR_{\text{Descuento}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)}}.$$

$$\text{Valor de carátula}_{\text{Descuento}} = \frac{\text{Fondos recibidos}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)}}.$$

$$EAR_{\text{Simple/CB}} = \frac{\text{Interés}}{\text{Monto recibido}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1.0 - \text{CB (fracción)}}.$$

$$\text{Valor de carátula}_{\text{Simple/CB}} = \frac{\text{Fondos requeridos}}{1.0 - \text{CB (fracción)}}.$$

$$EAR_{\text{Descuento/CB}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)}}{1 - \text{Tasa nominal (fracción)} - \text{CB (fracción)}}.$$

$$\text{Valor de carátula}_{\text{Descuento/CB}} = \frac{\text{Fondos requeridos}}{1.0 - \text{Tasa nominal (fracción)} - \text{CB (fracción)}}$$

$$\text{Tasa aproximada}_{\text{Aditiva}} = \frac{\text{Intereses}}{\text{Monto recibido}/2}.$$

$$\text{Fondos adicionales necesarios para satisfacer el requerimiento CB} = \left( \text{CB\%} \times \text{Préstamo} \right) - \text{Efectivo disponible para CB}$$

$$\text{Préstamo} = \text{Fondos necesarios} + (\text{CB\%} \times \text{Préstamo}) - \text{Efectivo disponible}$$



$$\text{EAR}_{\text{Con saldos de efectivo}} = \frac{\text{Tasa nominal (\%)} \times \text{Préstamo}}{\text{Fondos necesarios}}$$

### Capítulo 14

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{CF}_0 + \frac{\text{CF}_1}{(1+k)^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{\text{CF}_n}{(1+k)^n} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\text{CF}_t}{(1+k)^t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IRR: } \text{CF}_0 + \frac{\text{CF}_1}{(1+\text{IRR})^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+\text{IRR})^2} + \dots + \frac{\text{CF}_n}{(1+\text{IRR})^n} &= 0 \\ \sum_{t=0}^n \frac{\text{CF}_t}{(1+\text{IRR})^t} &= 0. \end{aligned}$$

$$\text{MIRR: Valor presente de los costos} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{COF}}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{CF}_t(1+k)^{n-t}}{(1+\text{MIRR})^n} = \frac{\text{TV}}{(1+\text{MIRR})^n}.$$

### Capítulo 15

Flujo neto de efectivo = Ingreso neto + Depreciación

$$\sigma_{\text{NPV}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i [\text{NPV}_i - E(\text{NPV})]^2}$$

$$\text{CV}_{\text{NPV}} = \frac{\sigma_{\text{NPV}}}{E(\text{NPV})}$$

$$k_p = k_{\text{RF}} + (k_M - k_{\text{RF}})b_p$$

### Capítulo 16

Costo componente de la deuda después de impuestos =  $k_d(1 - T)$

$$\text{Costo componente de las acciones preferentes} = k_p = \frac{D_p}{P_n}$$

$$k_s = k_y = k_{yy} + \text{RP} = D_1/P_0 + g$$

$$k_s = k_{\text{RI}} + (k_M - k_{\text{RF}})b_i$$

$k_s$  = Rendimiento por bonos + Prima de riesgo

$$k_s = \frac{D_1}{P_0(1 - F)} + g$$

$$\text{WACC} = w_d k_d(1 - T) + w_p k_p + w_s(k_s \text{ or } k_c).$$

$$\text{BP} = \frac{\text{Monto total del costo de capital más bajo de un tipo determinado}}{\text{Fracción de este tipo de capital dentro de la estructura de capital}}.$$

### Capítulo 17

$$EPS = \frac{(S - FC - VC - I)(1 - T)}{\text{Acciones en circulación}} = \frac{(EBIT - I)(1 - T)}{\text{Acciones en circulación}}$$

$$V = \frac{EBIT(1 - T)}{WACC}$$

$$DOL_Q = \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F}$$

$$DOL_S = \frac{S - VC}{S - VC - F}$$

$$DFL = \frac{EBIT}{EBIT - I}$$

$$DTL = \frac{Q(P - V)}{Q(P - V) - F - I} = \frac{S - VC}{S - VC - F - I} = (DOL)(DFL)$$

$$EPS_1 = EPS_0[1 + (DTL)(\% \Delta \text{ Ventas})]$$

### Capítulo 18

$$\begin{array}{l} \text{Dólares transferidos a partir} \\ \text{de las utilidades retenidas} \\ \text{a causa del dividendo} \\ \text{en acciones} \end{array} = \left( \begin{array}{l} \text{Número de} \\ \text{acciones} \\ \text{en circulación} \end{array} \right) \left( \begin{array}{l} \text{Porcentaje del} \\ \text{dividendo} \\ \text{en acciones} \end{array} \right) \left( \begin{array}{l} \text{Precio del} \\ \text{mercado de} \\ \text{acciones} \end{array} \right)$$

### Capítulo 21

$$\text{Valor de fórmula} = \frac{\text{Precio actual de las acciones}}{\text{Precio de ejercicio}}$$

$$\text{Precio pagado por el bono con certificado de acciones} = \text{Valor del bono como deuda directa} + \text{Valor de los certificados de acciones}$$

$$\text{Precio de conversión} = P_c = \frac{\text{Valor a la par del bono}}{CR}$$

$$CR = \frac{\text{Valor a la par del bono}}{P_c}$$

$$\text{Precio pagado por el bono convertible} = \sum_{j=1}^n \frac{INT}{(1 + k_c)^j} + \frac{\text{Valor de mercado esperado en el momento de la conversión}}{(1 + k_c)^n}$$

$$\text{Valor de conversión} = C_c = \text{Precio inicial de la acción} (1 + g)^t (CR)$$

# Índice

Acción de riesgo promedio, 212  
 Acciones (*Véanse* partidas *individuales*, *tales* como Acciones comunes; Acciones *preferentes*)  
 Acciones clasificadas, 908  
 Acciones con crecimiento de cero, **329-330**  
 Acciones de capital común, 324-337, 903-921  
 acción de crecimiento de cero, 329-330  
 acciones de crecimiento constante, 332  
 acciones de los fundadores, 908  
 adquisición, 907  
 apoderado, 906  
 bolsa de valores organizada, **127**, 912  
 capacidad de reserva para solicitud de préstamos, 910  
 capital adicional pagado, 904  
 clasificado, 908  
 conversión a empresa pública, 914  
 corporación mantenida en forma estrecha, 912  
 corporación **poseída** en forma pública, 912  
 costo de **de reciente** emisión, **759-762**  
 costos de flotación, 924  
 crecimiento normal (constante), 331-333  
 crecimiento supernormal (no constante) **335-337**  
 cuentas y definiciones del balance general, 903-905  
 derecho prioritario, 907  
 derechos de votación, 906  
 derechos y privilegios legales, 906-908  
 evaluación de una fuente de fondos, 909-912  
 inscripción en bolsa, 917  
 litigio de apoderamiento, 906  
 mercado de ventas sobre el mostrador, 128-912  
 mercado inicial de ofertas públicas (IPO), 914  
 mercado para, 912-921  
 mercados **primarios**, 117-913  
 mercados secundarios, 117-913  
 modelo de crecimiento constante, 332  
 oferta de negocios pequeños, **936-937**  
 perpetuidad, 266-328  
 precio de mercado (Po), 326  
 precio de **oferta**, 925  
 rendimiento de las ganancias de capital, 327  
 rendimiento de los dividendos, 327  
 rendimiento total esperado, 327

tasa de **crecimiento** (g), 326  
 tasa esperada de rendimiento ( $\hat{k}$ ), 326  
 tasa real (realizada) de rendimiento ( $k_s$ ), 326  
 tasa requerida de rendimiento ( $k_s$ ), 326  
 tipos, 908-909  
**utilidades** retenidas, 903  
 valor a la par, 903  
 valor en libros p o acción, 904  
 valor intrínseco (P), 326  
 valuación, 324-337  
 Acciones de capital preferente, 323, 1013-1019  
 a tasa flotante, 1019  
**convertibilidad**, 1015  
 costo de las, 753  
 dividendos acumulativos, 1015  
 prima de reembolso, 1016  
 prioridad de las, 1014  
 pros y contras de las, 1016-1018  
 tendencias recientes, 1018-1019  
 valor a la par, 1015  
 valuación de, 323-324  
 Acciones de la administración para maximizar la riqueza de los accionistas, 31  
 Acciones de los fundadores, **908**  
 Acciones de tesorería, 882  
 Acciones **por** desempeño, 27  
**Acciones preferentes** a tasa flotante, 1019  
 Actividad de los negocios, 152  
 Activo líquido, 66  
 Activos e granel, **389-391**  
 permanentes, 464  
**temporales**, 464  
 Activos circulantes permanentes, 464  
 Activos circulantes temporales, 464  
 Activos circulantes, 35, 463  
 Activos de capital, 160  
 Activos físicos versus valores, 116, 225  
 Acumulación impropia, 165-166  
 Administración de las cuentas por cobrar (*Véase también* Política de crédito), 522-529  
 acumulación de, 522-524  
 cuentas por cobrar, 522  
**días** de venta pendientes de cobro, 525  
 financiamiento de las cuentas por cobrar, 522-524  
 periodo de cobranza, 460-522  
 política de crédito, 529-530  
**reporte** de antigüedad de, **526-528**

Administración de pequeñas empresas, 36  
 Administración del crédito (*Véase también* Administración de las cuentas por cobrar: Instrumentos de crédito), 521-542  
 cargos de mantenimiento, **541**  
 consideraciones **legales**, 537  
 descuento de efectivo, 535  
 factores que influyen sobre la, **536-539**  
**fijación** de fechas estacionales, 536  
 forma de arrializar los cambios propuestos, 539-542  
 las cinco Cs del **crédito**, 533  
 normas, 530  
 periodo, 530  
 política de cobranza, 535  
 política, 530  
 sistemas de **evaluación**, 531  
 términos y condiciones, 530  
 Administración del efectivo, **485-511**  
**banco** de concentración, 493  
 cheque de transferencia de **depositario**, 493  
 compensación de cheques, 489  
 cuenta cori saldo de cero, 494  
 cuentas de desembolsos controlados, 495  
 débito preautorizado, 493  
 descuento, 486  
 empresa multidivisional, 495  
**flotación** de la cobranza, 490  
 flotación de los desembolsos, 489  
 flotación neta, 490  
 flotación, 489-492  
 flujos de **efectivo** sincronizados, **488**  
 forma de compensar a los bancos por sus **servicios**, **498-499**  
 forma de coordinar los costos y los beneficios, 507  
 fundamento para mantener efectivo, **485-486**  
 modelo de **Baumol**, 508-510, 511  
 papel negociable de valor dudoso, 491  
 plan de apartado postal, 492  
 relaciones con bancos, **498-499**  
 saldo compensador, **485, 498-499**  
 saldo especulativo, 486  
 saldo **para** transacciones, 485  
 saldo **precaucionario**, **485**  
 sistemas de sobregiros, 499  
 técnicas, **487-496**  
 transferencia **electrónica** de depositario, 493

- Administración del inventario. 551-573  
 cantidad económica de la orden (**EOQ**), 560  
 compra de partes componentes, 571  
 costos, 555-559  
 costos de mantenimiento, 557  
 costos de ordenamiento, 558  
 costos totales del inventario, 559  
 descuentos por cantidad, 566-568  
 efectos de la inflación, 568  
 financiamiento de la, 611-615  
 forma de controlar los niveles de, 572-573  
 inventarios de seguridad, 565  
 materia prima, 552  
 mercancías en tránsito, 564  
 método de dos gavetas, 569  
**método de línea roja**, 569  
 modelo EOQ, 561  
 periodo de conversión, 459  
 producción en proceso, 552  
 productos terminados, 552  
**punto de reorden**, 564  
 razón de rotación, 68-70  
 sistema ABC, 572  
 sistema justo a tiempo, 570  
 sistemas de control, 569-572  
 sistemas de control computarizado, 569  
 Adquisición empresarial apalancada (**LBO**), 24, 1090, 1096-1098  
 Adquisición empresarial hostil, 18  
 Adquisición empresarial, 907  
 Agencias de información de crédito, 534  
 Agente, 23  
 Alianza corporativa, 1087  
 Análisis de escenarios, 707-709  
 caso básico, 707  
 el mejor caso, 707  
 el peor caso, 707  
 Análisis de flujo de efectivo, 823-825  
 Análisis de flujo de efectivo descontado (Véase también Valor del dinero a través del tiempo), 243-282  
 Análisis de razones **comparativas**, 86  
 Análisis de razones financieras (Véase también Razones financieras), 65-88  
 proyectado, 381-384  
 usos y limitaciones del, 88-90  
 Análisis de regresión, 236-240, 392-393  
 Análisis de remplazo, 692-696  
 Análisis de sensibilidad, 705-706  
 Análisis de simulación, 709-711  
 limitaciones del, 710-711  
 Análisis de tendencias, 81  
 Análisis del punto de equilibrio en efectivo, 427-429  
**punto de equilibrio**, 427  
 Análisis del punto de equilibrio, 415-420  
 Análisis Du Pont, 436-439  
 Análisis financiero en la pequeña empresa, 91-92  
**Anualidad**, 259  
 anualidad pagadera, 259, 261-262  
 ordinaria, 259-261  
 Anualidad ordinaria (diferida), 259-261  
 Apalancamiento, 421  
 financiero, 72, 802  
 flexibilidad financiera, 797  
 grado de, 815-822  
 Operativo, 421-427  
 total, 820-822  
 Apalancamiento financiero, 72, 819-820  
 Apalancamiento operativo, 421-427, **817-819**  
 Apalancamiento total, 820-822  
 Apoderado, **906**  
 Arreglo al mejor **esfuerzo**, 924  
 Arrendamiento de capital, 1021  
 Arrendamiento financiero (Véase también Financiamiento del arrendamiento), 1021  
 Arrendamiento operativo, 1021  
 Asegurador líder, 930  
 Asociación, 13-14  
 Asociaciones de ahorros y préstamos (**S&Ls**), 122  
 Asociaciones de crédito, 533  
 Balance general (Véase también Estados financieros), 45, 51-55  
 Banca de inversión, 921-933, 1085-1087  
**amplitud**, 129, 924  
 arreglo al mejor esfuerzo, 924  
 asegurador líder, o asegurador administrador, 930  
 casa de, 121  
 caso de estudio de IBM, 931-933  
 convenio de aseguramiento, 924  
 costos de flotación, 924  
 lusiones y, 1085-1087  
 grupo de venta, 930  
 negocios pequeños, 936-937  
 oferta competitiva, 922  
 operación negociada, 922  
 precio de **oferta**, 925  
 procedimientos de venta, 929-930  
 registros de estante, 930  
 sindicato de aseguramiento, 930  
 tendencias, 934-935  
 Bancarrota (Véase también Reorganización), 980-922, 993-1000  
 Capítulo 11, 994  
 leyes de, 993-994  
 liquidación y, 995-1000  
 prioridad de los derechos, 996  
 Banco de concentración, 493  
 Bancos comerciales, 122  
 Bancos de ahorro mutuo, 123  
 Bancos, inversión (Véase también Banca de inversión), 921-933  
 Base depreciable, 741  
 Bolsa Americana de Valores (**AMEX**), 127  
 Bolsa de Valores de Nueva York (**NYSE**), 127  
 Bolsa de valores organizadas, 127, 912  
 Bolsas de valores, 127-128  
 Bono de consolación (Consol), 266  
 Bono de descuento, 310, 312  
 Bono de prima, **308-312**  
 Bono de tasa flotante, 964  
 Bono indexado (al poder adquisitivo), 954  
 Bono redimible, 954  
 Bono sobre ingresos, 954  
 Bonos (Véase también Deuda a largo plazo), 302, 951-955  
 a tasa flotante, 964  
 bono a largo plazo subordinado, 953  
 bono a largo plazo, 953  
 bono de descuento, 310, 312  
 bono de prima, 308, 312  
 bono redimible, 954  
 certificado de acciones, 954  
 cláusula de reembolso, 304, **957-958**  
 contrato de emisión de, 952  
 convenios restrictivos de, 956  
 convertible, 954  
 chatarra, 965  
 de cupón de cero, 959-964  
 de grado de inversión, 967  
 de ingresos, 954  
 determinantes de la tasa de interés de, 137-143  
 Eurobonos, 1131  
 fecha de vencimiento de, 303  
 fideicomisario de, 956  
 fondo de amortización de, **958-959**  
 hipotecarios, **952-953**  
 indexados (al poder adquisitivo), 954  
 mercados de, 320-323  
 municipales, 159  
 pago de cupón, 303  
 rendimiento actual de, 310, 322  
 rendimiento al reembolso, 314  
 rendimiento al vencimiento, 312  
 riesgo de reinversión de la tasa de interés de, 317  
 riesgo del precio de la tasa de interés de, 316  
 tasa de interés de cupón de, 303  
 valor a la par de, 303  
 valuación de, 302-323  
 vencimiento original de, 304  
 Bonos a largo plazo no garantizados, 953  
 Bonos a largo plazo subordinados, 953  
 Bonos chatarra, 965  
 Bonos con cupón de cero, 959-965  
 Bonos de grado de inversión, **967**  
 Bonos hipotecarios, 952-953  
 Bonos municipales o 'munis', 159  
 Caballero blanco, 1086  
 Cambio en el capital de trabajo neto, 688  
 Cantidad económica de la orden (**EOQ**), 559-560  
 Capacidad de reserva para solicitud de préstamos, 830  
 Capital, 635, 750  
 Capital adicional pagado, 917  
 Capital contable (Véase también Acciones de capital común), 50, 52, 324-337  
 común, 50, 903  
 costo del, común **759-762**  
 Capital contable común, 50, 903  
 Capital contable de los accionistas, 50  
 Capital contable de los accionistas comunes, 50  
 Capital de trabajo neto, 455  
 cambio en el, 688  
 Capital de trabajo, 454  
 activos circulantes permanentes, 464  
 activos circulantes temporales, 464  
 administración del, 35, 453-472  
 cambios en el, 688  
 ciclo de conversión del efectivo, **458-459**, 460-462  
 crecimiento en pequeñas empresas, **471-472**  
 neto, 455

- política** del, **455**  
 políticas de inversión y financiamiento, **463**  
 préstamos, **455**  
 requerimientos de financiamiento externo, **457-458**  
 terminología, **454-457**  
 ventajas y desventajas del financiamiento a corto plazo, **468-470**
- Capital pagado**, **917**  
**Cartera de mercado**, **209**  
**Cartera**, **202**  
**Certificados de acciones**, **954**, **1038-1041**  
 con precio de ejercicio escalonado, **1041**  
 desprendibles, **1040**  
 efecto sobre las utilidades reportadas, **1049**  
 precio real, **1038-1039**  
 valor, **1039**
- Ciclo de conversión del efectivo**, **458-459**, **460-462**  
**Ciclo de flujo de efectivo**, **55-58**  
**Clasificaciones de bonos**, **967-973**  
**Cláusula de reembolso**, **957-958**  
**Coefficiente de beta** (Véase también **Modelo de valuación de los activos de capital**), **212-217**  
 betas de un proyecto, **714**  
 cálculo del, **236-240**  
 cambios en el, de una compañía, **223-224**  
 de una cartera, **216-217**  
 gráfica de, **238**  
 histórico, **237**  
 riesgo del, **712-715**  
 técnicas para medir el riesgo del, **716-717**
- Coefficiente de correlación**, **206**  
**Coefficiente de variación (CV)**, **198**  
**Coefficientes de beta de una cartera**, **216-217**  
**Colateral**, **606**  
**Compañía tenedora**, **1092-1095**  
 compañía operadora, **1092**  
 compañía paterna, **1092**  
 dispositivo de apalancamiento, **1095**  
 subsidiarias, **1092**
- Compañías de seguros de vida**, **123**  
**Comparación de tipos de tasas de interés**, **279-282**  
**Compensación de cheques**, **489**  
**Componente del capital**, **750**  
**Compra de partes componentes**, **571**  
**Contrato de crédito revolvente**, **592**  
**Contrato de emisión de bonos**, **952**  
**Control del rendimiento sobre los activos**, **436**  
**Control financiero**, **413**  
**Convencionalismo del medio año**, **741**  
**Convenio restrictivo**, **956**  
**Conversión a empresa pública**, **914**  
**Corporación**, **14-17**  
**Corporación de servicios financieros**, **124**  
**Corporación mantenida en forma estrecha**, **912**  
**Corporación públicamente poseída**, **912**  
**Corporación S**, **167**  
**Correo verde**, **26**  
**Corrientes desiguales de flujo de efectivo**, **267-270**  
**Costo de capital**, **747-780**  
 acciones comunes de reciente emisión, **759-762**  
 áreas problemáticas del costo de capital, **777-778**  
 componente de capital, **750**  
 costo de flotación (F), **760**  
 costo de la deuda después de impuestos,  $k_d(1 - T)$ , **751-753**  
 costo de las acciones preferentes ( $k_p$ ), **753**  
 costo de las utilidades retenidas ( $k_t$ ), **754-759**  
 costo de oportunidad, **754-755**  
 costo del nuevo capital contable común ( $k_e$ ), **759-762**  
 costo marginal de capital, **763-773**  
 definiciones básicas, **750-751**  
 divisional, **721**  
 enfoque DCF, **757-759**  
 enfoque del CAPM, **755-756**  
 enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo, **756-757**  
 estructura de capital fijada como meta (estructura óptima), **762**  
 forma de combinar los programas MCC e IOS, **773-776**  
 lógica del promedio ponderado del costo de capital, **749-750**  
 pequeñas empresas, **779-780**  
 programa de oportunidades de inversión (IOS), **775**  
 programa del costo marginal de capital (MCC), **765**  
 promedio ponderado del costo de capital (WACC), **762-763**  
 proyecto,  $k_p$ , **714**  
 punto de ruptura (BP), **768-772**  
**Costo de capital marginal (MCC)** (Véase también **Costo de capital**), **763-772**  
 programa, **765**  
 puntos de ruptura, **768**  
**Costo de flotación**, **760**, **924**  
**Costo de oportunidad**, **253**, **686**  
**Costo del dinero**, **130-132**  
**Costos de mantenimiento**, **557**  
**Costos de ordenamiento**, **558**  
**Costos hundidos**, **686**  
**Crecimiento**, **326**  
 cero, **329-330**  
 constante, **331-335**  
 no constante, **335-337**  
**Crecimiento no constante**, **335-337**  
**Crecimiento normal**, o constante, **331-333**  
**Crecimiento supernormal**, **335-337**  
**Crédito** (Véase también **Crédito comercial**), **584**  
 a corto plazo versus a largo plazo, **469-470**  
 línea de, **592**  
 revolvente, **592**  
**Crédito a corto plazo**, **583**  
**Crédito comercial**, **584-590**  
 componentes, **589-590**  
 costo, **584-587**  
 costoso, **589**  
 efectos sobre los estados financieros, **587-590**  
 forma de prorrogar las cuentas por pagar, **587**  
**gratuito**, **589**  
 política de crédito, **584**  
 términos de crédito, **584**
- Cuentas por cobrar** (Véase también **Administración del crédito**), **522**  
 control de, **524-528**  
 factoraje de, **608**  
 financiamiento de, **607-611**  
 pignoración de, **607**  
 recurso legal de, **607**
- Cuentas por pagar** (Véase también **Financiamiento a corto plazo**), **584-590**  
 crédito comercial, **584-590**  
**Curva de rendimiento invertida (anormal)**, **146**  
**Curva de rendimiento**, **144**  
**Curva normal de rendimiento**, **146**
- Depósitos de margen**, **919**  
**Depreciación**, **167-168**, **739-743**  
 cálculos de la depreciación fiscal, **168**, **739-743**  
 efecto sobre los flujos de efectivo, **52-54**  
 vida fiscal de la depreciación, **739-743**
- Derecho de prioridad**, **907-908**  
**Descuento**, **486**  
**Deslizamiento de intervalo**, **159**  
**Desviación estándar**, **196**  
**Deuda** (Véase también **Bonos**; **Deuda a largo plazo**, **Financiamiento a corto plazo**), **947-1000**  
 a corto plazo, **581-615**  
 a largo plazo, **947-1000**  
 costo después de impuestos de la, **751-753**  
 deuda a tasa flotante, **964-965**  
 razón de, **75**  
 tipos de, **950-955**
- Deuda a largo plazo** (Véase también **Bonos**), **947-1000**  
 amortización, **272-279**  
 bancarrota y reorganización, **980-982**  
 bono a largo plazo subordinado, **953**  
 bono a tasa flotante, **964**  
 bono indexado (al poder adquisitivo), **954**  
 bono redimible, **954**  
 bonos, **951-955**  
 bonos a largo plazo no garantizados, **953**  
 bonos chatarra, **965**  
 bonos con cupón de cero, **959-965**  
 bonos convertibles, **954**  
 bonos de grado de inversión, **967**  
 bonos hipotecarios, **952-953**  
 bonos sobre ingresos, **954**  
 características específicas de un contrato de endeudamiento, **955**  
 certificados de acciones (Warrants), **954**  
 clasificaciones de bonos, **967-973**  
 cláusula de reembolso, **957-958**  
 contrato de emisión de bonos, **952**  
 convenios restrictivos, **956**  
 coordinación de vencimientos, **976-977**  
 deuda renegociada, **950**  
 estructura de capital fijada como meta, **762**, **797-798**, **975-976**  
 factores que influyen sobre las decisiones, **974-980**  
 fideicomisario, **956**  
 fondo de amortización, **958-959**  
 fundamento para el uso de diferentes tipos de, **973-974**

- innovaciones recientes. **959-967**  
 instrumentos tradicionales de endeudamiento, **950-955**  
 niveles de la tasa de interés, **977-978**  
 operaciones de reembolso, **982-984**  
 préstamos a plazo, **950-951**  
 prima de reembolso, **957**  
 Deuda de lasa flotante, **964-965**  
 Deuda renegociada, **950**  
 Diagrama de esparcimiento, **238**  
 Días de venta pendientes de cobro, **69, 525**  
 Distribuciones de probabilidad, **190-192**  
 continuas, **194-196**  
 Dividendos, **64, 327-328**  
 base para los valores de las acciones, **327-328**  
 dividendos en acciones, **879-880**  
 particiones de acciones, **879**  
 razón de pago de dividendos, **61**  
 readquisiciones de acciones, **882, 884-886**  
 Dividendo en acciones, **879-880**  
 Dividendos acumulativos, **1015**  
 Doble gravamen, **153**  
 Documentos (cheques) de cobro dudoso, **491**
- Economías de escala, **389**  
 Ecuación Du Pont, **81**  
 Efecto de clientela, **860-862**  
 Enfoque de autoliquidación, **464**  
 Enfoque de coordinación de vencimientos, **464**  
 Enfoque de la cadena de remplazo, **697-698**  
 Enfoque de vida común, **697-698**  
 Enfoque del rendimiento de bonos más prima de riesgo, **756-757**  
 Equilibrio del mercado de acciones, **337-349**  
 Equilibrio, **340**  
 Escritura constitutiva, **15**  
 Estado de flujo de efectivo, **46, 57-60, 108-111, 7**  
 Estado de registro, **918**  
 Estado de resultados (Véase también Estados financieros), **45, 46**  
 Estado de utilidades retenidas, **46, 51-52**  
 Estados financieros, **45-62**  
 análisis de razones financieras, **65-88**  
 análisis de, **43-90**  
 balance general, **46, 48-51**  
 ciclo del flujo de efectivo, **55-58**  
 depreciación, **53-54**  
 estado de flujos de efectivo, **46, 58-60, 108-111**  
 estado de resultados, **46**  
 estado de utilidades retenidas, **46, 51-52**  
 gráfica Du Pont, **81-85**  
 proforma, **374**  
 proyectados, **374**  
 reporte anual, **45**  
 Estados financieros proforma, **374**  
 Estatutos, **15**  
 Estructura de capital, **795-839**  
 apalancamiento financiero, **802**  
 apalancamiento operativo, **817-819**  
 determinación de la óptima, **804-815**  
 efecto sobre el precio de las acciones y sobre el costo de capital, **812-815**  
 fijada como meta, **762, 797-798, 975-976**  
 flexibilidad financiera, **797**  
 fusiones, **832**  
 grado de apalancamiento, **815-822**  
 grado de apalancamiento financiero, **819-820**  
 grado de apalancamiento operativo, **817-819**  
 grado de apalancamiento total, **820-822**  
 liquidez y análisis de flujo de efectivo, **823-825**  
 lista de verificación para las decisiones, **833-836**  
 óptima, **762, 797-798, 975-976**  
 punto de indiferencia de las EPS, **809**  
 razón de rotación del interés ganado (TIE), **825**  
 riesgo de negocio, **797, 799-802**  
 riesgo financiero, **799, 802-804**  
 teoría de la, **825-831**  
 variación entre empresas, **836-837**  
 Estructura de capital fijada como meta, **762, 797-798, 975-976**  
 Estructura de los plazos de las tasas de interés, **144-149**  
 teona de la preferencia por la liquidez, **147**  
 teoría de la segmentación de mercado, **146**  
 teoría de las expectativas, **147-148**  
 Ética de los negocios, **22**  
 Ética, **22**  
 Eurobono, **1131**  
 Eurodólar, **1129**
- Factoraje, **608**  
 Factores externos, **687**  
 Factores que afectan a los precios de las acciones, **32-33**  
 Factores que influyen sobre las decisiones de financiamiento a largo plazo, **974-980**  
 Fecha de declaración, **872**  
 Fecha de exdividendo, **872**  
 Fecha de pago, **374**  
 Fecha de tenedor de registro, **872**  
 Fecha de vencimiento, **303**  
 Fideicomisario, **956**  
 Financiamiento a corto plazo (Véase también Préstamos bancarios), **581-615**  
 contrato de crédito revolving, **592**  
 crédito comercial, **584-590**  
 cuentas por pagar, **584**  
 factoraje, **608**  
 financiamiento de las cuentas por cobrar, **607-611**  
 financiamiento del inventario, **611-615**  
 fuentes, **583**  
 garantizado, **611**  
 gravamen ilimitado, **611**  
 línea de crédito, **592**  
 pagaré, **591**  
 papel comercial, **584, 605**  
 pasivos acumulados, **583**  
 pequeña empresa, **615-617**  
 pignoración de las cuentas por cobrar, **607**  
 préstamos garantizados, **606**  
 recibo de almacenamiento, **612**  
 recibo de fideicomiso, **612**
- recurso legal, **607**  
 saldos compensadores, **592**  
 uso de garantías colaterales, **606-615**  
 ventajas y desventajas, **468-670**  
 Financiamiento del arrendamiento, **1020-1030**  
 análisis NPV, **1027-1030**  
 arrendador, **1020**  
 arrendamientos financieros (o de capital), **1021**  
 arrendamientos operativos, **1021**  
 arrendatario, **1020**  
 cláusula de cancelación, **1021**  
 efectos sobre los estados financieros, **1022-1024**  
 FASB No. 17, **1023**  
 financiamiento fuera del balance general, **1022**  
 forma de capitalizar un arrendamiento, **1023**  
 uso del, por pequeñas empresas, **1050**  
 valor residual, **1030**  
 venta y rearrendamiento, **1020**  
 Financiamiento híbrido, **1013-1052**  
 Flotación de la cobranza, **490**  
 Flotación de los desembolsos, **489**  
 Flotación neta, **490**  
 Flotación, **489-492**  
 cobranzas, **490**  
 desembolso, **489**  
 neta, **490**  
 Flujo de efectivo (Véase también Presupuesto de capital), **53, 267, 682**  
 depreciación, **53**  
 estimación, **682-683**  
 evaluación de un proyecto, **688-696**  
 flujos de efectivo en operación, **55**  
 flujos de efectivo incrementales, **686**  
 flujos de efectivo relevantes, **684**  
 Flujo de entrada, **245**  
 Flujo de salida, **245**  
 Flujos de efectivo en operación, **55**  
 Flujos de efectivo incrementales, **686**  
 Flujos de efectivo irrelevantes, **684**  
 Flujos de efectivo sincronizados, **488**  
 Flujos de efectivo versus ingreso contable, **52-55**  
 Fondo de amortización, **958-959**  
 Fondo del mercado de dinero, **124**  
 Fondos adicionales necesarios (AFN), **374**  
 Fondos de pensiones, **123**  
 Fondos generados espontáneamente, **376**  
 Fondos mutuos, **123**  
 Forma de construir una relación bancaria, **168-170**  
 Forma de encontrar el tiempo y la tasa de interés, **256-259**  
 Formas alternativas de organización de los negocios, **12**  
 Fusión, **1067-1087**  
 alianza corporativa, **1087-1088**  
 amistosa, **1077**  
 análisis, **1079**  
 caballero blanco, **1086**  
 cogenérica, **1071**  
 compañía adquirente, **1077**  
 compañía objetivo, **1077**  
 compañía operadora, **1092**  
 compañía paterna, **1092**  
 compañía tenedora, **1092-1095**  
 consideraciones fiscales, **1068**

control. 1070  
 control posterior a la fusión. 1080-1081  
 de conglomerado. 1071  
 defensiva. 1070  
 diversificación. 1069-1070  
 estructura de capital. 832  
 financiera. 1079  
 fundamento para. 1067-1070  
 horizontal. 1071  
 hostil. 1078  
 negocio conjunto. 1087  
 nivel de actividad. 1072-1076  
 oferta de doble ligadura. 1075  
 oferta directa. 24, 1078  
 operativa. 1079  
 operativa versus financiera. 1079  
 papel de los banqueros de inversiones. 1085  
 paracaídas de oro. 26-1086  
 píldora venenosa. **1086**  
 piecio pagado. 1081  
 procedimientos para combinar. 1077-1078  
 sinergia. 1067-1068  
 tasa de descuento. 1082-1084  
 terminas. 1080-1081  
 tipos de. 1071  
 valor de remplazo de los activos. 1068-1069  
 valuación de la empresa objetivo. 1082-1084  
 vertical. 1071  
 FVA. 259

Ganancia o pérdida de capital. 160  
 Gastos acumulados. 583  
 Gordon/Lintner. 854  
 Grado de apalancamiento. 815-822  
 Grado de apalancamiento financiero. 819-820  
 Grado de apalancamiento operativo. **423-427. 817-819**  
 Grado de **apalancamiento** total. **820-821**  
 Gráfica Du Pont. 81  
 Gravamen ilimitado del inventario. 611  
 Grupo de ventas. 930

Hibrido. 323  
 Hipótesis de los mercados eficientes (EMH). 342  
 Hipótesis del contenido de información (o del señalamiento). 860

importancia creciente de la administración financiera. 9-11  
 Impuesto progresivo. 158  
 Impuestos. 156-167  
 corporativos. 161-163  
 costo de la deuda después de impuestos. 751-753  
 depreciación. **167-168**  
 individuales. 157-159  
 pequeña empresa. 167  
 progresivos. 158  
 sobre dividendos y sobre ingresos por intereses pagados. 164  
 sobre dividendos y sobre ingresos por intereses recibidos. 159-160. 162-163

Incentivos de la administración. 18-19. 26  
 Inflación. 8, 131, 221  
 efectos sobre la administración de **inventarios**. 568  
 Información asimétrica. 828  
 Información simétrica. 828  
 Informes emitidos por el mercado de acciones. **347-349**  
 Ingreso gravable. 158  
 Insolvencia (Véase **también** Bancarrota). 980  
 Instituciones financieras. 120-125  
 Instrumentos de crédito. 537-539  
 aceptaciones bancarias. 538  
 contrato condicional de ventas. 538-539  
 cuenta abierta. 538  
 giro a la vista. 538  
 giro a plazo (aceptación comercial). 538  
 giro comercial. 538  
 pagaré. 537  
 Interés (Véase también Préstamos bancarios). 593-602  
 aditivo. **597-598**  
 descontado. 595-597  
 simple. **594-595**  
 Interés aditivo. 597  
 Interés descontado. 595  
 Interés simple. 594  
 Intermediarios financieros. 121  
 Internacional (Véase también Multinacional). 1107-1142  
 inventarios de seguridad. 565  
 Inversionista marginal. 927

La administración financiera en la década de los noventas. 7-8  
 Las finanzas en la **estructura** organizacional de la empresa. 17  
 Leyes de cielo azul. 919  
 Leyes federales de bancarrota (Véase también Bancarrota; Reorganización). **993-995**  
 Liberación de **instituciones** financieras. 8  
 Línea de crédito. 592  
 Línea o ecuación de **regresión**. 214. 237  
 Líneas de tiempo. 244  
 Liquidación. **995-999**  
 Liquidez. 16  
 Liquidez y análisis de flujo de efectivo. **823-825**  
 Litigio de apoderamiento. 18, 906

Margen de utilidad sobre ventas. 77  
 efecto sobre la necesidad de **adquirir** fondos externos. 388  
 Matriz de rendimientos. 193  
**Maximización** de la riqueza de los accionistas. 18-19  
 Maximización de las utilidades. 31  
 Maximización del precio de las acciones. 18. 20  
 Medio ambiente económico. 34  
 Mercado de acciones. 125-130  
 Mercado de ofertas públicas iniciales (IPO). 914  
 Mercado de ventas sobre el mostrador (**Over-the-Counter OTC**). 128  
 Mercados a futuro. 116

Mercados al contado. 116  
 Mercados de activos financieros. 116  
 Mercados de activos físicos. 116  
 Mercados de capital. 116  
 Mercados de crédito al consumidor. 116  
 Mercados de dinero. 116  
 Mercados de valores (Véase también Banca de inversión). 115-117. 913  
 equilibrio. 340  
 hipótesis de los mercados eficientes. 342  
 regulación. 918-920  
 tendencias en los procedimientos comerciales. 129-130  
 transacciones. **913-914**  
 Mercados financieros. 115-119  
 Mercados globales. 8  
 Mercados hipotecarios. 116  
 Mercados primarios. 117  
 Mercados secundarios. 117, 913  
 Metas de la corporación. 18  
 Metas y recursos de la pequeña empresa. 36-38  
**Método** de depreciación en línea recta. 739  
 Método de dos gavetas. 559  
 Método de incremento a lo largo del recorrido. 237  
 Método de la anualidad anual equivalente (EAA). **698-670**  
 Método de la beta contable. 716-717  
 Método de la tasa interna de rendimiento (IRR). **649-660**  
 comparación con el NPV. 651-660  
 fundamento para el. 651  
 IRR. 649  
 IRR modificada. **660-662**  
**múltiple**. 657  
 supuesto de la tasa de reinversión. 656  
 Método de línea roja. 569  
 Método del balance general proyectado. 374-384  
 Método del juego puro. 716  
 Modelo de **Baumol**. **508-510, 511**  
 Modelo de crecimiento constante. 332  
 Modelo de valuación de activos de capital (CAPM). 202  
 coeficiente de beta. 212-217  
 coeficientes de beta de una cartera. 216-217  
 prima de riesgo del mercado. 218  
 tasa libre de riesgo. 139  
**tasa requerida** de rendimiento (k). 326  
 Modelo de valuación de bonos (**Véase también** Valuación). 305-316  
 periodos semestrales de composición. 315-316  
 Modelo EOQ. 561  
 Modelo Modigliani-Miller. 826-828, 853-854  
 dividendos. 853-854  
 estructura de capital. **825-828**  
 Modelos computarizados de planeación financiera. 395-396  
**Multinacional**. 1107-1142  
 administración de efectivo. 1137-113E  
 administración del capital de trabajo. 1111-1141  
 administración del crédito. 1138-1133  
 administración del inventario. 1139-1141  
 administración financiera. 1107-1142  
 bono extranjero. 1131

- corporación. 1108-1111  
déficit de la balanza comercial, 1119  
descuento sobre tasa a plazo, 1125  
devaluación, 1120  
estructuras de capital. 1135-1137  
Eurobono, 1131  
Eurodólar, **1129**  
forma de protegerse de la exposición a tipos de cambio, 1125  
inflación, tasas de interés y tipos de cambio, **1128-1129**  
London Inter-Bank Offered Rate (LIBOR), 1130  
mercados internacionales de capital. **1129-1132**  
moneda **convertible**, 1123  
operaciones comerciales en moneda extranjera. 1124-1127  
presupuesto de capital. **1133-1135**  
prima sobre la tasa a plazo, 1125  
protección financiera del mercado a plazo. 1125  
repatriación de utilidades, 1133  
revaluación, 1120  
riesgo del tipo de cambio, 1123  
riesgo político, 1134  
Sistema de tipo de cambio fijo, 1118  
sistema monetario internacional, 1118-1124  
tasa al contado, **1124**  
tipo de cambio, 1116-1118  
tipo de cambio a plazo, 1124  
tipos de cambio flotantes. 1120  
versus finanzas administrativas nacionales. 1111-1115  
Multiplicador del capital contable. 83-84
- National Association of Securities Dealers (Asociación Nacional de Negociantes de Valores), 129-120  
Negocios **conjuntos**, **1087**
- Oferta de doble ligadura, 1075  
Oferta directa. 24, 1078  
Opción de venta, 30. 1032  
Opciones (Véase también Valores **convertibles**; Certificados de acciones), **1031-1037**  
cubiertas, 1031  
de **reembolso**, **1031**  
de venta, 1032  
desnudas. 1031  
emisor, 1031  
precio de ejercicio, 1031  
valor de fórmula. 1033  
Opciones de acciones ejecutivas, 26  
Opciones de venta envenenadas, 30  
Opciones sobre acciones. 26  
Operaciones de reembolso. 957. **982-984**, 1002-1008  
Oportunidades de **producción**, **130**  
Oportunidades profesionales en las finanzas, 5  
Organización de los negocios. 12-17
- Pagaré, 537, 591  
Pago (PMT), 267  
Pago de cupón. 303
- Papel comercial, **584**, 605  
Paracaídas de oro, 26, 1086  
Particiones de acciones, 879  
Participantes de la empresa, 31  
Pasivos circulantes, 35  
Pequeñas empresas. **36-38**, 91-92, **168-170**, **350-351**, **471-472**, **615-616**, **666-668**, **779-780**, **886-887**, **936-937**, 1050  
análisis financiero, 91-92  
costo del capital contable, **779-780**  
crecimiento y necesidades de capital de trabajo, 471-472  
financiamiento de las cuentas por cobrar, 615-617  
financiamiento del arrendamiento, 1050  
forma de construir una relación bancaria, **168-170**  
metas y recursos, 36-38  
ofertas públicas de acciones, **936-937**  
política de dividendos, **886-887**  
presupuesto de capital. **666-668**  
tratamiento fiscal, 167  
valuación. 350-351  
Periodo de cobranza de las cuentas por cobrar, 460. 522  
Periodo de conversión del inventario. 459  
Periodo de diferimiento de las cuentas por cobrar. 460-462  
Periodo de recuperación descontado, 644  
Periodo de recuperación, 642  
periodo de recuperación descontado, 144  
Periodo promedio de cobranza (ACP), 69  
Periodos anuales de composición, 271  
Periodos de tiempo fraccionales. 276-277  
Perpetuidades, 266  
Persona **física**, **12**  
Personal interno, **919**  
Pignoración de las cuentas por cobrar, 607  
Píldora venenosa, 26, 1086  
Plan de apartado postal, 492  
Plan estratégico de negocios, 638  
Planeación financiera, 413  
Planeación y control financiero. 413-439  
análisis del punto de equilibrio en efectivo, 427-429  
análisis del punto de equilibrio, 415-420  
apalancamiento operativo, 421-427  
control en compañías multidivisionales. 436  
presupuesto de efectivo, 429-435  
presupuesto, 413  
procesos. 413-414  
Planes de reinversión de dividendos. **774**  
Política de dividendos. **853-878**  
decisión, 33  
dividendo constante. o de **crecimiento** uniforme, **868-871**  
dividendo **extra**, **871-872**  
dividendo **regular** bajo más extras, 871-872  

efecto de clientela, **860-862**  
electos. sobre  $k_e$ , **877-878**  
en la práctica. **863-875**  
fecha de declaración. 872  
fecha de exdividendo. 872  
fecha de pago, 874  
fecha de tenedor de registro, 872  
fuentes alternativas de capital. **876-877**
- hipótesis del contenido de información (o de señalamiento), 860  
oportunidades de **inversión**, 876  
óptima, 853  
otros aspectos, **860-862**  
pequeñas empresas, 886-887  
planes de **reinversión** de dividendos, 874  
política de dividendos residuales, **864-868**  
procedimientos de pago, **872-874**  
pruebas de las teorías de los dividendos. **858-859**  
razón constante de pago de dividendos, 871  
restricciones. **875-876**  
resumen de los factores que influyen sobre la. **875-878**  
teoría de la irrelevancia, **853-854**  
teoría de la preferencia fiscal. 855  
teoría del pájaro en mano, 855  
teorías. **853-858**  
Política de inversión restringida en activos circulantes, 463  
Política de la Reserva Federal, 150  
requerimientos de margen, 919  
Política moderada de inversión en activos circulantes, 463  
Política óptima de dividendos, 853  
Política relajada de inversión en activos circulantes, 463  
Política residual de dividendos, **864-868**  
Políticas de financiamiento (capital de trabajo). **464-468**  
enfoque agresivo. 467  
enfoque conservador, 468  
enfoque de coordinación de los vencimientos, 464-465  
Porcentajes de la provisión de recuperación. 741-743  
Postauditoria, 664-666  
Precio de ejercicio, 1031  
Precio de equilibrio. 929  
Precio de mercado (**P<sub>0</sub>**), 326  
Precio de oferta, 925  
Precio de oferta. 129  
Precio de transferencia. 438  
Precio demandado. 129  
Preferencias de tiempo por el consumo. 130  
Preparación de pronósticos financieros. **369-395**  
ajustes por exceso de capacidad. 393-394  
cuando cambian las razones del balance general. **389-391**  
método de fórmula para pronosticar las necesidades adicionales de fondos (**AFN**), **384-388**  
**método del balance general proyectado**, **374-384**  
modelo computarizado. 395-396  
otras técnicas, 392-394  
pronóstico de ventas, 375-374  
regresión lineal simple, **392-393**  
Préstamos (Véase también Prestamos bancario -) **583**, 591-602  
a plazo, 950-951  
bancarios, 583, 591-593  
garantizados, **606**  
Préstamos a plazo, 950-951  
Préstamos amortizables, **277-279**



Préstamos bancarios a corto plazo (Véase también Préstamos bancarios), **591-605**  
 Préstamos bancarios, **591-605**  
 contrato de crédito revolvente, **592**  
 costo de, **593-602**  
 loma de elegir, **602-605**  
 interés aditivo, **597**  
 interés descontado, **595**  
 interés simple, **594**  
 línea de crédito, **592**  
 pagaré, **591**  
 saldo compensador, **592**  
 tasa porcentual anual (APR), **274**  
 tasa prima (o tasa preferencial), **594**  
 Préstamos de bancos comerciales (Véase también Préstamos bancarios), **584, 591-605**  
 costo de, **593-602**  
 Préstamos en abonos, **597-598**  
 Préstamos garantizados, **606**  
 Presupuesto, **413**  
 Presupuesto de capital, **635-666, 682-700**  
 análisis de remplazo, **692-696**  
 análisis de riesgo, **702-721**  
 análisis de sensibilidad, **705-706**  
 cambios en el capital neto de trabajo, **688**  
 capital dentro del presupuesto de capital, **561-562**  
 clasificaciones de proyectos, **639-640**  
 comparación de los métodos NPV e IRR, **688, 651-660**  
 conclusiones sobre los métodos de decisión, **663-664**  
 costo de oportunidad, **686**  
 costo hundido, **686**  
 depreciación, **739-743**  
 enfoque de la cadena de remplazo (vida común), **697-698**  
 estimación del flujo de efectivo, **682-683**  
 evaluación de proyectos, **688-696**  
 factores externos, **687**  
 flujos de efectivo incrementales, **686**  
 flujos de efectivo relevantes, **684**  
 forma de generar ideas para, **637-638**  
 forma de incorporar el riesgo de proyecto y la estructura de capital dentro del presupuesto de capital, **720-721**  
 forma de tratar con la inflación, **701-702**  
 importancia de, **535-637**  
 IRR modificada, **660-662**  
 IRR, **649**  
 IRRs múltiples, **657**  
 método de la anualidad anual equivalente (EAA), **698-700**  
 método de la tasa interna de rendimiento (IRR), **649**  
 método del valor presente neto (NPV), **646**  
 pequeña empresa, **666-668**  
 perfiles del NPV, **652**  
 periodo de recuperación descontado, **644**  
 periodo de recuperación, **642**  
 plan estratégico de negocios, **638**  
 post-auditoria, **664-666**  
 presupuesto de capital óptimo, **997**  
 proyecto de expansión, **688-692**  
 proyecto normal, **657**  
 proyectos independientes, **644**

proyectos mutuamente excluyentes, **644**  
 racionamiento de capital, **722**  
 riesgo de beta, **702, 712-715**  
 similitudes con la valuación de valores, **640-641**  
 supuesto de la tasa de reinversión, **656**  
 tasa de cruce, **653**  
 tasa de valla, **650**  
 técnicas de evaluación, **642-662**  
 técnicas de flujo de efectivo descontado (DCF), **646**  
 valor de salvamento, **741**  
 vidas desiguales, **697-700**  
 Presupuesto de efectivo, **429-435**  
 Presupuesto óptimo de capital, **797**  
 Prima de inflación, **138, 139-141, 221**  
 Prima de liquidez, **138, 142**  
 Prima de reembolso, **957, 1016**  
 Prima de riesgo de incumplimiento, **138, 141, 503**  
 Prima de riesgo de mercado, **218**  
 Prima de riesgo de vencimiento, **138, 142-143**  
 Principal, **22**  
 Problema de representación de los accionistas, **23**  
 Proceso de descuento, **254**  
 continuo, **298**  
 Proceso de formación de capital, **120**  
 Procesos compuestos, **246**  
 continuos, **292**  
 semestrales, **271**  
 Procesos continuos de coniposicion y descuento, **298-299**  
 Procesos continuos de composición, **298**  
 Procesos continuos de descuento, **299**  
 Procesos semestrales de composición, **271-276**  
 Programa de amortización, **278**  
 Programa de oportunidades de inversión (IOS), **775**  
 Promedio ponderado del costo de capital (WACC), **762-763**  
 lógica del, **749**  
 Pronósticos de ventas, **371-374**  
 errores, **391**  
 Prospecto, **918**  
 Prospectos de areнке rojo, **918**  
 Protección contra el reembolso, **957**  
 Proyecto de expansión, **688-692**  
 Proyectos con vidas desiguales, **697-702**  
 Proyectos independientes, **644**  
 Proyectos mutuamente excluyentes, **644**  
 Punto de equilibrio, **417**  
 Punto de reorden, **564**  
 Punto de ruptura, **768-772**  
 PVA<sub>n</sub>, **263-264**  
 Racionamiento de capital, **721-722**  
 Razón básica de generación de utilidades, **72, 77**  
 Razón circulante, **66-67**  
 Razón de cobertura de los cargos fijos, **76-77**  
 Razón de intensidad de capital, **388**  
 Razón de pago de dividendos, **61, 385**  
 Razón de prueba ácida, **67-68**

Razón de rotación de los activos fijos, **70-71**  
 Razón de rotación de los activos totales, **71-72**  
 Razón de rotación del interés ganado (TIE), **75-76, 825**  
 Razón de valor de mercado a valor en libros, **79**  
 valor en libros por acción, **80**  
 Razón preciolutilidades, **79**  
 Razón rápida, **67-68, 455**  
 Razones de administración de activos (Véase también Razones financieras), **68-72**  
 días de venta pendientes de cobro, **69-70**  
 razón de rotación de los activos fijos, **70-71**  
 razón de rotación de los activos totales, **71-72**  
 razón de rotación del inventario, **68-69**  
 Razones de administración de deudas (Véase también Razones financieras), **72-77**  
 razón de cobertura de los cargos fijos, **76-77**  
 razón de endeudamiento, **75**  
 razón de rotación del interés ganado (TIE), **75-76**  
 Razones de coberiuira, **76-77**  
 Razones de liquidez, (Véase también Razones financieras), **66-68**  
 razón circulante, **66-67**  
 razón rápida, o prueba del ácido, **67-68**  
 Razones de rentabilidad (Véase también Razones financieras), **77-79**  
 margen de utilidad sobre las ventas, **77**  
 razón básica de generación de utilidades, **77**  
 rendimiento sobre el capital contable común (ROE), **78-79**  
 rendimiento sobre los activos totales (ROA), **78**  
 Razones de valor de mercado, **79**  
 razón de valor de mercado a valor en libros, **79-81**  
 razón precio/utilidades, **79**  
 Razones financieras (Véase también el tipo específico de razones), **71-91**  
 administración de activos, **68-72**  
 administración de las deudas, **72-77**  
 liquidez, **66-68**  
 rentabilidad, **77-79**  
 resumen de, **81**  
 valor de mercado, **79-81**  
 Readquisiciones de acciones, **882, 884-886**  
 Recaptura de acciones, **1088**  
 Recibos de almacenaje, **612**  
 almacenaje de campo, **612**  
 almacenaje público, **612**  
 Recibos de fideicomiso, **612**  
 Recta del mercado de valores, **219-223**  
 resumen, **216**  
 Recta del mercado de valores (SML), **219-223**  
 aversión al riesgo, **222-223**  
 impacto de la inflación, **221-222**  
 Reembolso, **1031**  
 Reembolso de una emisión de bonos, **957, 982-984, 1002-1008**  
 Reembolso diferido, **957**

- Registro de estante, 930  
 Relaciones accionistas-administradores, 23  
 Rendimiento al reembolso, 314  
 Rendimiento al vencimiento, 312  
 Rendimiento circulante, 310, 322  
 Rendimiento de dividendos, 327  
 Rendimiento de ganancias de capital, 327  
 Rendimiento de un bono al reembolso, 314  
 Rendimiento de un bono al vencimiento, 312  
 Rendimiento esperado sobre una cartera ( $k_p$ ), 203  
 Rendimiento sobre el capital contable común (ROE), **78, 84**  
 Rendimiento sobre los activos totales (ROA), 78.81-82  
 Rendimiento total esperado, 327  
 Reorganización (*Véase también* Bancarrota), 980-982, 983-1000  
   normas de equidad, 995  
   normas de factibilidad, 995  
 Reorganizaciones, **1088-1092**  
   recaptura de acciones (**spin-off**), 1088  
   tipos, 1088  
 Reporte anual, 48  
 Reporte de antigüedad de las cuentas por cobrar, 526-528  
 Requerimientos de margen, 919  
**Reservas** que son casi efectivo, 506  
 Responsabilidad social, 19  
 Responsabilidades del administrador financiero, 12  
 Retroactivación y proactivación de perdidas fiscales, 164  
 Retroalimentaciones del **financiamiento**, 379  
 Riesgo corporativo, 702  
 Riesgo de cartera (*Véase también* Riesgo), 202-217  
   coeficiente de correlación, 206  
   rendimiento esperado sobre una cartera ( $k_p$ ), 203  
   correlación **negativa**, 206  
   correlación positiva, 206  
   riesgo relevante, 211  
   tasa realizada de rendimiento ( $k$ ), 204  
 Riesgo de comerciabilidad, 505  
 Riesgo de inflación, 504-505  
 Riesgo de la tasa de reinversión, 143  
**Riesgo de mercado** (*Véase también* Riesgo), 211, 702, 212-716  
 Riesgo de negocio (*Véase también* Riesgo), 797, **799-802**  
 Riesgo de un evento, 504  
 Riesgo diversificable, 189  
 Riesgo específico de la compañía (*Véase también* Riesgo), 211  
 Riesgo financiero (*Véase también* Riesgo), 799, **802-804**  
 Riesgo interno de la empresa, 702  
 Riesgo no diversificable, 189  
 Riesgo no sistemático, 211  
 Riesgo relevante, 211  
 Riesgo sistemático, 211  
 Riesgo total, 190  
 Riesgo, 131, 190, 702-721  
   análisis de escenarios, 707-709  
   análisis de sensibilidad, 705-706  
   análisis para el presupuesto de capital, 702-721  
   aversión **hacia** el, 201  
   beta, 702, 712-716  
   coeficiente de variación, **198**  
   conclusiones sobre el riesgo de un proyecto, 718-720  
   contexto global, 726  
   corporativo, o interno de la empresa, 702  
   de cartera, y el CAPM, 202-217  
   de comerciabilidad, 505  
   de incumplimiento, 138, 141  
   de mercado, 211  
   de negocio (o comercial), 798, **799-802**  
   definición y medición del, 190-192  
   desviación estándar, 196  
   distribuciones de probabilidad, 190-192  
   diversificación para la reducción del riesgo, 717-718  
   específico de la compañía, 211  
   financiero, 799, **802-804**  
   inflación, 138, 139-141  
   introducción al análisis del riesgo del proyecto, 702-703  
   medición del riesgo, 196-200  
   método de **juego** puro, 716  
   método de la beta contable, 716-717  
   Modelo devaluación de los activos de capital (CAPM), 202  
   precio de la tasa de interés, 316, 504  
   prima de, 134, **201**, 219  
   relación entre, y tasas de **rendimiento**, 217-224  
   relevante, 211  
   riesgo aislado, 702  
   riesgo interior de la empresa, 702  
   simulación por el método Monte Carlo, 709-712  
   tasa de interés, 142  
   tasa de reinversión, 143, 317  
   tasas de descuento ajustadas, 720  
   técnicas para medir el riesgo aislado, 704-712  
   técnicas para medir el riesgo de beta, 716-717  
   varianza, 197  
   Saldo de efectivo fijado como meta, 430  
   Saldo de la balanza comercial, 151-152  
   Saldo para transacciones, 485  
   Saldo preventivo, 486  
   Saldos compensadores, 485.592  
   Saldos especulativos, 486  
   Sección 179, registro de gastos, 740  
   Securities and Exchange **Commission** (**SEC**), 918-921  
   depósito de margen, 919  
   estado de registro, 918  
   personal interno, 919  
   prospecto de arrendamiento rojo, 918  
   prospecto, 918  
   requerimientos de margen, 919  
**Señal**, 830-831  
 Simulación Monte Carlo, **709-712**  
 Sindicato de aseguramiento, 930  
 Sinergia, **1067-1068**  
 Sistema de **sobregiros**, 499  
 Sistema de tipo de cambio fijo, 1118  
 Sistema federal de impuestos sobre ingresos, 156-167  
 Sistema justo a tiempo, 570  
 Sistema modificado de recuperación acelerada del costo (Modified Accelerated Cost Recovery System, MACRS), 739-743  
   clases de vida, 740  
   ejemplo, 741  
   porcentajes de provisión para recuperación, 742  
 Supuesto de la tasa de reinversión, 656  
 Tasa anual efectiva (**EAR**), **272-273**, 282, 595-601  
 Tasa de crecimiento ( $g$ ), 326  
 Tasa de cruce, 653  
 Tasa de interés de cupón, 303  
 Tasa de interés nominal (cotizada), 272, 279  
 Tasa de interés nominal libre de riesgo, 237, **238-239**  
 Tasa de interés periódica, 280-282  
 Tasa de interés real libre de riesgo ( $k^*$ ), 137, 138  
 Tasa de rendimiento real (realizada) ( $k_R$ ), 326  
 Tasa de rendimiento sobre el capital contable común (ROE), 78.84  
 Tasa de rendimiento sobre los activos totales (ROA), **78**, 81-82  
 Tasa de valla, 650  
 Tasa esperada de rendimiento, 192, 326  
 Tasa fiscal marginal, 158  
 Tasa fiscal promedio, 159  
 Tasa interna de rendimiento modificada (**MIRR**), 660-662  
 Tasa porcentual anual (APR), 274  
 Tasa preferencial, 594  
 Tasa realizada de rendimiento ( $k$ ), 204  
 Tasa requerida de rendimiento sobre el capital contable ( $k_s$ ), 326  
 Tasas de interés, 130-155  
   anual efectiva (**EAR**), 272, 282  
   comparación de tipos de, 279-282  
   curva de **rendimiento**, 144  
   decisiones de negocios afectadas por las, 154-155  
   déficits federales, 150-151  
   determinantes de mercado, 137-143  
   efectos sobre los precios de las acciones, 153  
   estructura de los plazos de, 144-149  
   forma de encontrar las, 256-259  
   niveles, 132-137  
   nominal, 137  
   otros factores que influyen sobre las, 149-153  
   Política de la Reserva Federal, 149  
   prima de inflación, 138, 139-141  
   prima de liquidez, 138.142  
   prima de riesgo de incumplimiento, 138, 141  
   prima de **riesgo de** vencimiento, 138, 142-143  
   riesgo, 142  
   riesgo de la tasa de reinversión, 317  
   riesgo de precio, 316, 504  
   saldo de la balanza comercial, 151-152  
   tasa nominal libre de riesgo, 137, **138-139**

tasa real libre de riesgo, 137. 138  
 Tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple, 657  
 Técnicas de flujo de efectivo descontado. 646  
 Técnicas de maquillaje, 89  
 Teoría de la intercompensación, 826-828  
 Teoría de la irrelevancia de los dividendos, **853-854**  
 Teoría de la preferencia por la liquidez. 147  
 Teoría de la segmentación del mercado, **146-147**  
 Teoría de las expectativas, **147-149**  
 Teoría del pájaro en mano, **854-855**  
 Teoría del señalamiento. 828  
 Tipo de cambio, **1116-1118**  
     cotización directa. 1116  
     cotización indirecta. 1116  
 Transferencias directas. 120

Uriiform **Commercial Code** (Código Comercial Uniforme), 607  
 Uniones de crédito, 123  
 Utilidad contable. 54  
 Utilidades **normales/tasas** de rendimiento, 19  
 Utilidades por acción (EPS), 33, 333  
     electos del apalancamiento financiero. 32  
     oportunidad. 32  
     plenamente diluidas. 1049  
     primarias. 1049  
     punto de indiferencia, 809  
     simples. 1049  
 Utilidades retenidas. 52, 903  
     balance general. 51-55  
     costo de las. **754-759**

Valor a la par, 303. 903  
 Valor de mercado. 904  
 Valor de salvamento, **747**  
 Valor del dinero a través del tiempo, 243-282  
     anualidad ordinaria (diferida). 259  
     anualidad pagadera, 259  
     anualidad, 259  
     comparación de diferentes tipos de tasas de interés. **279-282**

**consol** (bonos de consolación), 266  
 corrientes desiguales de flujos de **efectivo**, 267-270  
 factor de interés a valor futuro para una anualidad, 260  
 factor de interés a valor futuro, 248  
 factor de **interés** a valor presente para una anualidad. 264  
 factor de interés a valor presente, 254  
 forma de obtener el tiempo y las tasas de interés. 256-259  
 periodos de composicion. 271-276  
 periodos fraccionales de tiempo. 276-277  
 perpetuidades, 266  
 préstamos amortizados, 277-279  
 procesos continuos de composición, 298  
 procesos continuos de descuento, 299  
 procesos de composición del, 246  
 procesos de descuento, 254  
 programa de amortización, 278  
 tasa anual efectiva (EAR), 272, 282  
 tasa **nominal** de **interés**, 272, 279  
 tasa periódica de interés. 280  
 valor futuro (FV). **246-247, 248-252**  
 valor futuro de una anualidad. 259-262  
 valor presente (PV), 252-256  
 valor presente de una anualidad. 263-266  
 Valor en libros por acción, 79. 904  
 Valor futuro (Véase también Valor del dinero a través del tiempo). **246-248, 249-252**  
     anualidad, 259-262  
     corriente desigual de flujos de efectivo, 269-270  
     factor de interés. 248  
     factor de intereg para una anualidad, 260  
 Valor intrínseco (Po), 326  
 Valor neto, 50  
 Valor presente (**Véase también** Valor del dinero a través del tiempo), 252-256  
     anualidad, 263-265  
     anualidad pagadera, 269  
     comparación con la IRR. 651-660  
     corriente desigual de flujos de efectivo, **267-270**  
     factor de interés para una anualidad, 264  
     factor de interés, 254  
     método, **646-649**  
     perfiles, 652

supuesto de la tasa de reinversión. 656  
 tasa del costo de oportunidad. 253  
 Valor presente **neto**, 646-698  
 Valor residual, 1030  
**Valor** terminal. 269  
 Valores comercializables, 501-511  
     factores que influyen sobre la elección de, 503-506  
     fundamento para mantener. 501-502  
     reservas que son casi efectivo, 506  
     riesgo de comerciabilidad, 505  
     riesgo de incumplimiento, 503  
     riesgo de inflación, **504-505**  
     riesgo de un evento, 504  
     riesgo del precio de la tasa de interés, 504  
     tipos de. 506-507  
 Valores convertibles. 954, 1041-1049  
     análisis de bonos, 1043-1047  
     desventajas, **1048**  
     efecto sobre las utilidades reportadas. 1049  
     precio de **conversión** (P), 1042  
     razón de **conversión** (CR), 1042  
     valor de conversión (C<sub>t</sub>), 1044  
     ventajas, 1047-1048  
 Valores de las acciones con crecimiento de cero, 329-330  
**Valuación**, 302-339  
     con crecimiento de cero, **329-330**  
     de acciones preferentes. 323-324  
     de certificados de acciones, 1038-1041  
     de crecimiento no constante. **335-337**  
     de crecimiento **normal**, o de crecimiento constante. **331-333**  
     de opciones, 1031-1035  
     de pequeñas empresas. 350-351  
     de valores convertibles, 1041-1049  
     del rendimiento al reembolso, 314  
     del rendimiento al vencimiento, 312  
     valuación de acciones comunes, 324-337  
     valuación de bonos, 301-323  
**Varianza**, 197  
 Vencimiento original, 304  
 Venta y rearendamiento. 1020  
 Volatilidad. 226