

# CAPÍTULO 15

## Gasto en inversión

### LO MÁS RELEVANTE DEL CAPÍTULO

- La inversión es el sector más volátil de la demanda agregada.
- La demanda de capital depende de las tasas de interés, producción e impuestos.
- La inversión refleja el ajuste del acervo actual de capital a la demanda actual de capital.
- El gasto de inversión es el principal enlace entre la política monetaria y la demanda agregada.

La inversión une el presente con el futuro. Asimismo, une los mercados de dinero con los de bienes. Además, las fluctuaciones de la inversión impulsan en buena medida el ciclo económico. Lo que sigue son algunos aspectos sobresalientes acerca del sector de las inversiones:

- El gasto en inversión es muy volátil, por lo cual es causa de muchas fluctuaciones del producto interno bruto (PIB) en el ciclo económico.
- El gasto en inversión es un vínculo fundamental por el que las tasas de interés y, en consecuencia, la política monetaria, influyen en la economía. Las medidas impositivas que afectan la inversión, bajo el control del presidente y el Congreso, son herramientas importantes de la política fiscal.
- Del lado de la oferta, la inversión en periodos prolongados determina el tamaño del acervo de capital y sirve para determinar el crecimiento de largo plazo.

En este capítulo estudiaremos la dependencia de la inversión de las tasas de interés y el ingreso. Recuerde que en el capítulo 11 vimos que estas relaciones son determinantes principales de la pendiente de la curva *IS*. También veremos que las políticas públicas aumentan o reducen la inversión, con lo que mueven la curva *IS* e incrementan o reducen la demanda agregada.

En la figura 15.1 se ilustra la volatilidad de la inversión, comparando el PIB de Estados Unidos (escala de la izquierda) y la inversión (escala de la derecha). La inversión promedia alrededor de 13% del PIB, pero es relativamente muy volátil (observe que las escalas de izquierda y derecha difieren en una proporción de 11 a 2). Las bajas de producción total se asocian con caídas proporcionales mucho mayores de la inversión.

---

### 15.1 ¿Qué más sabemos?

#### Por qué es volátil la inversión: la explicación informal

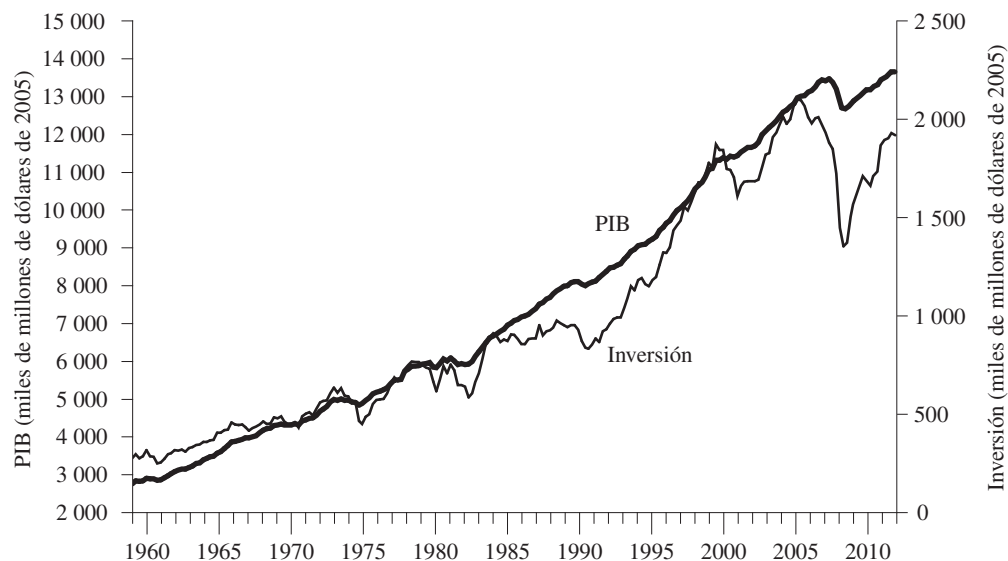
Para continuar con la metáfora de la tina de baño que hicimos en el texto, podemos bosquejar fácilmente las magnitudes en que se espera que cambie la inversión. En Estados Unidos, el capital privado suma el PIB de aproximadamente 2.5 años. La inversión representa un octavo del PIB. Entonces, el acervo de capital es de aproximadamente 20 años del valor de la inversión. Si la demanda de capital se

redujera 1%, la proporción entre la inversión y el PIB tendría que bajar alrededor de 13% del PIB a más o menos 10.5% para cubrir la baja en un año. Dicho de otra manera, una baja de 1% del acervo de capital produce una caída de 20% en el flujo de inversión anual.

**FIGURA 15.1**

Relación entre inversión privada y PIB, 1959-2010.

La inversión promedia cerca de 13% del PIB, pero es muy volátil. (Fuente: Bureau of Economic Analysis).



La teoría de la inversión es la teoría de la demanda de capital. Desarrollaremos con cuidado la teoría en la sección 15.1 y luego, en la sección 15.2, aplicaremos la teoría a la *inversión empresarial fija*, la *inversión residencial* y la *inversión en existencias*. Sin embargo, primero debemos entender

## 15.2 ¿Qué más sabemos?

### Inversión: bruta, neta y otros conceptos más amplios

La distinción entre inversión *bruta* y *net*a es esencial, aunque es difícil medir la diferencia (la depreciación). Para retomar la metáfora de la tina, el flujo de la llave es la inversión bruta, y el agua que se va por la coladera, la depreciación. La diferencia entre la entrada y salida del flujo (inversión bruta menos depreciación) es la inversión neta. La oferta agregada depende de esta, puesto que a la larga esta inversión es la que determina el acervo de capital. Por el contrario, la demanda agregada depende de la inversión bruta: el trabajo de construir una máquina adicional o de construir una máquina de reemplazo es de todos modos un trabajo.

La depreciación es más que el puro desgaste físico que se produce por el uso y el envejecimiento. Por ejemplo, una máquina puede caer en la obsolescencia porque cambian los precios de los insumos (los coches devoradores de gasolina quedaron obsoletos cuando aumentaron los precios del petróleo). La depreciación económica puede ser mucho más rápida que la física. La obsolescencia tecnológica también puede causar una depreciación económica acelerada, sobre todo de las computadoras, en las que los avances tecnológicos son radicales.

La tasa de depreciación depende del tipo de capital. Por ejemplo, las estructuras tienen una vida útil de décadas, en tanto que el equipo de oficina dura pocos años. Esto tiene una implicación importante. Si la inversión se dirige a bienes de capital de vida corta (como las computadoras), estos bienes forman una parte mayor del acervo de capital y, como resultado, aumenta la tasa general de depreciación. Es lo que ocurrió en Estados Unidos desde comienzos de la década de 1980.

Aunque es tradicional, en este capítulo el enfoque en las adiciones que hace el sector privado al acervo de capital adopta una

visión de la inversión excesivamente restringida en dos aspectos. En primer lugar, se ignora la *inversión gubernamental*. Como sabe cualquiera que haya ido a una escuela pública o que viaje por carreteras federales, la inversión gubernamental también contribuye a la productividad económica. Recientemente se han publicado muchos trabajos sobre la productividad del capital gubernamental y no hay duda de que debe incluirse la inversión del gobierno en la inversión agregada. Se calcula que el acervo de capital del gobierno es de alrededor de 15 a 20% del capital privado; por lo tanto, el capital y la inversión estadounidenses son 15 a 20% mayores que las magnitudes analizadas en el capítulo.

En segundo lugar, los individuos invierten no solo en capital físico, sino también en *capital humano*, en aumentar la capacidad productiva de la gente mediante escolaridad y capacitación. Robert Eisner, de la Universidad Northwestern, ya fallecido, calculaba que el acervo de capital humano en Estados Unidos es casi tan grande como el de capital físico.\* Hay numerosas pruebas de que esta inversión, como la de capital físico, genera un rendimiento real positivo; en efecto, el rendimiento sobre el capital humano suele superar al del capital físico.

Al pensar en la inversión como un gasto que aumenta la productividad futura, no solo debemos considerar el sector privado de la inversión sino que debemos ver más allá.

\* Vea el trabajo exhaustivo de Eisner *Total Incomes System of Accounts*, Chicago, University of Chicago Press, 1989.

que lo que impulsa la dinámica de la inversión y el capital depende de una “regularidad empírica”: el *flujo de la inversión* es muy pequeño comparado con el *acervo de capital*.

Es inevitable explicar los flujos y acervos con la metáfora de la tina de baño en la que el nivel del agua representa el acervo de capital y el chorro de la llave es análogo a los flujos de inversión. Empresas e individuos deciden qué acervo de capital quieren (a qué altura quieren la tina) y entonces invierten (abren la llave) para acrecentar el acervo de capital de donde estén en el momento (la altura de la tina en ese instante) al nivel deseado. Un factor fundamental, por lo menos para la economía estadounidense, es que el tamaño de la tina es muy grande en relación con el flujo de la llave. Con las tasas comunes de inversión, se necesitaría un flujo de unos 20 años para llenar el acervo de capital a su nivel usual. Por consiguiente, incluso un aumento muy pequeño del nivel deseado del capital abre por completo la llave de la inversión y una reducción muy pequeña cierra la llave en medida tal que apenas gotea. Esta relación de acervo grande y flujo pequeño explica por qué la inversión es un sector tan volátil de la demanda agregada. También explica por qué la inversión tiene poco efecto en la oferta agregada en el corto plazo: abierta o cerrada por completo, la inversión es un rizo en las existencias de capital. Desde luego, a la larga, el flujo de la inversión determina por completo la altura del acervo de capital y, por lo tanto, es uno de los determinantes más importantes de la oferta agregada.

Antes de entrar en materia, tenemos que aclarar la terminología. En el uso común, “inversión” se refiere a *comprar* activos financieros o físicos que ya existen. Por ejemplo, decimos que alguien “invierte” en acciones, bonos o una casa cuando compra un activo. En macroeconomía, “inversión” tiene un significado técnico más restringido: **la inversión es el flujo del gasto que se suma al acervo físico de capital.**

En la sección 15.1 subrayamos dos elementos: la demanda de capital y la inversión como flujo que ajusta el nivel de las *existencias de capital*. **El capital es un acervo, el valor monetario de todos los edificios, máquinas e inventarios en un momento dado.** Tanto el PIB como la inversión remiten a *flujos* de gastos. La inversión es el monto gastado por las empresas para *incrementar el acervo* de capital en un determinado periodo.

## 15.1 Demanda por el acervo de capital y flujo de las inversiones

Empresas y consumidores demandan acervo de capital en forma de máquinas y casas, pero cabe pensar que la oferta de capital es una reserva fija en cada momento. Cuando la demanda supera las existencias, comienza a llenar la diferencia un flujo de inversiones en la forma de nuevas máquinas y nuevas viviendas. En esta sección realizaremos un análisis formal de la demanda de capital. Pero vamos a empezar con un ejemplo familiar: el mercado de viviendas privadas, para afinar la intuición.<sup>1</sup>

El número de hogares ocupados por sus propietarios es muy grande comparado con el número de viviendas nuevas que se construyen por año. El número de hogares nuevos varía mucho según las condiciones económicas, pero el porcentaje no supera más que algunos puntos respecto a las viviendas existentes, así sea solo por el número limitado de carpinteros, ebanistas, plomeros, electricistas, etc. La demanda de viviendas privadas depende principalmente de tres factores: ingreso, tasas de interés hipotecario e impuestos. Cuando el ingreso sube, más familias compran su primera casa o se cambian a una más grande. Como una casa es una inversión de largo plazo, las familias prevén y aumentan su demanda de viviendas cuando esperan que perduren sus ingresos más elevados. La demanda de vivienda es extremadamente sensible a las tasas de interés hipotecario. Debido a que los pagos de las hipotecas están compuestos casi en su totalidad por intereses, un aumento pequeño de las tasas puede causar una gran caída de la demanda. Por último, en Estados Unidos las casas ocupadas por sus dueños gozan de las ventajas de un tratamiento fiscal preferencial. Las reglas tributarias no cambian muy a menudo, pero cuando lo hacen, la demanda de viviendas cambia en grande.

<sup>1</sup> ¿Familiar? Sí, si usted vive en Estados Unidos o Canadá, donde la propiedad de casas individuales está muy extendida. Quizá es menos familiar en la muy capitalista Hong Kong, donde más de la mitad de las unidades de vivienda las proporciona el gobierno.

Supongamos que las tasas hipotecarias bajan. El costo mensual para el propietario se reduce y la demanda aumenta. No hay forma de construir nuevas casas de la noche a la mañana, por lo que la reacción inicial es aumentar el precio de las que ya existen. Como los precios suben, los constructores tienen incentivos para emprender proyectos nuevos, que comprenden el flujo de nuevas inversiones para vivienda. Con el tiempo se construyen suficientes viviendas para satisfacer el nuevo nivel, superior, de la demanda, por lo cual los precios de las viviendas y las nuevas inversiones en el sector bajan hacia sus niveles originales. (Como para entonces habría más viviendas, su desgaste acrecentaría permanentemente el negocio de la reparación y remodelación de edificaciones. El negocio de reparación y remodelado será mayor de forma permanente. En otras palabras, aumenta la depreciación de las casas, por lo que la inversión bruta tiene que aumentar permanentemente aun si la inversión neta regresa a su nivel original).

Dos resultados de este análisis informal se aplican a las inversiones de manera más general. En primer lugar, la inversión es un conducto importante para introducir las políticas monetarias en el mercado de bienes. Las tasas de interés son un determinante fundamental del costo de poseer capital. Una política monetaria laxa reduce las tasas de interés, rebaja los costos de poseer capital y aumenta la demanda de capital. En segundo lugar, la política fiscal, en forma de menores impuestos al capital, puede aumentar directamente la inversión.

A medida que avancemos en el análisis formal, verá que es útil remitirse a dos conceptos familiares. En lo que sigue, el “precio del capital” es una generalización del precio de una casa, y el “costo de renta del capital” generaliza el ejemplo del “pago mensual de una hipoteca”.

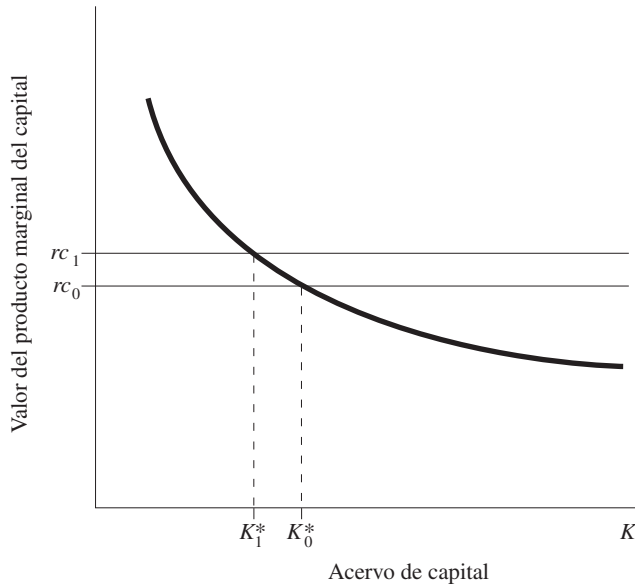
### Acervo deseado de capital: generalidades

Las empresas usan el capital, junto con el trabajo, para producir bienes y servicios que venden. Desde luego, su objetivo es maximizar los beneficios. Cuando tienen que decidir cuánto capital utilizarán en la producción, las empresas tienen que equilibrar la contribución del aumento del capital a sus ingresos y el costo de utilizar más capital. **El producto marginal del capital es el aumento en la producción generado por utilizar una unidad adicional de capital. El costo de renta (usuario) del capital es el costo de usar una unidad más de capital productivo** (observe que los dos conceptos son flujos). Sea que una empresa compre su propio capital o que lo arriende, el costo de renta es la medida correcta del *costo de oportunidad*.<sup>2</sup> En la medida en que el valor del producto marginal del capital sea mayor al costo de renta, a la empresa le conviene aumentar su acervo de capital. Por ello, la empresa seguirá invirtiendo hasta que el valor de la producción que se logra cuando se suma una unidad más de capital sea igual al costo de usar el capital: el costo de renta del capital.

Para calcular el costo de renta del capital, pensemos que la empresa financia la compra del capital con un préstamo a una tasa de interés  $i$ . Si hay inflación, el valor nominal en dólares aumenta con el paso del tiempo, así que el costo real de usar el capital en un año es el pago nominal de intereses menos la ganancia nominal de capital. Cuando la empresa hace una inversión, la tasa nominal de interés es conocida, pero la tasa de inflación del año *próximo*, no. Entonces, la empresa debe basar su decisión en la *tasa esperada de inflación*,  $\pi^e$ . En otras palabras, el costo real de pedir prestado es la *tasa de interés real esperada*,  $r = i - \pi^e$ . Desde luego, el capital se gasta con el tiempo, así que hay que agregar el costo de la depreciación. Un supuesto convencional es que la depreciación es  $d\%$  al año. Así, la fórmula completa del costo de renta es  $rc = r + d = i - \pi^e + d$  (también importan los impuestos, como diremos más adelante).

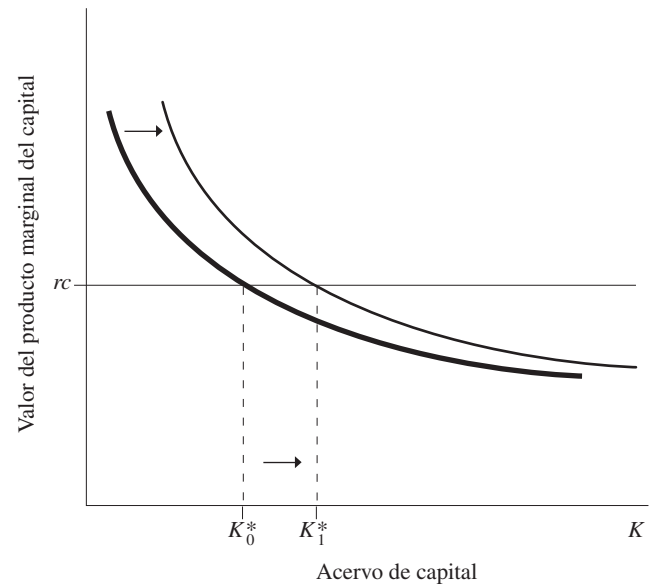
Las empresas quieren agregar capital hasta que el rendimiento marginal de la última unidad agregada iguale al costo de renta del capital. El *producto marginal decreciente* del capital significa que el producto *marginal* del capital baja a medida que el capital aumenta. En la figura 15.2 se muestra un *esquema del producto marginal del capital*. Un costo de renta elevado se justifica solo con un producto marginal alto. Por lo tanto, un aumento del costo de renta de  $rc_0$  a  $rc_1$  aminora el acervo deseado de capital de  $K_0^*$  a  $K_1^*$ .

<sup>2</sup> Aunque la empresa financie la inversión con los beneficios que haya obtenido (ganancias retenidas), todavía debe considerar la tasa de interés como el costo básico de usar el nuevo capital, pues habría podido prestar esos fondos y ganar intereses o habría podido pagarlos como dividendos a los accionistas.

**FIGURA 15.2**

**Producto marginal del capital en relación con el acervo de capital.**

Dado el esquema del producto marginal del capital, un costo mayor de la renta del capital corresponde a un menor acervo deseado de capital.

**FIGURA 15.3**

**Desplazamiento del esquema del producto marginal.**

Un aumento del tamaño de la economía desplaza el esquema del producto marginal hacia la derecha, lo que aumenta el acervo deseado de capital con cualquier costo dado de la renta.

Un aumento del tamaño de la economía mueve hacia la derecha todo el esquema del producto marginal del capital, como en la figura 15.3. El desplazamiento hacia la derecha aumenta la demanda de capital con cualquier costo de renta.

La relación general entre el acervo deseado de capital,  $K^*$ , el costo de renta del capital,  $rc$ , y el nivel de la producción está dada por:

$$K^* = g(rc, Y) \quad (1)$$

donde un aumento del costo de la renta disminuye  $K^*$  y un incremento del PIB aumenta  $K^*$ .

### Producción esperada

La ecuación (1) muestra que el acervo deseado de capital depende del nivel de la producción. Pero debe ser el nivel de producción de algún periodo futuro, durante el cual el capital esté en producción. En el caso de algunas inversiones, el tiempo futuro en el que se hará la producción es cuestión de meses o de apenas semanas. En el de otras, como en las generadoras de electricidad, el futuro en el que se iniciará la producción está años adelante.

Esto apunta a que la noción de ingreso permanente (en este caso, producción permanente), que presentamos en el capítulo 14, es pertinente para la inversión, así como para el consumo. La demanda de capital, que depende del nivel permanente o normal de producción, depende también de las expectativas sobre los niveles de producción en el futuro, más que del nivel actual. Sin embargo, es de esperar que la producción actual influya en las expectativas de la producción permanente.

### Impuestos y costo de renta del capital

Además del interés y la depreciación, los impuestos influyen en el costo de la renta del capital. Las dos principales variables fiscales son los impuestos sobre la renta corporativa y el crédito fiscal a la inversión. En esencia, el impuesto sobre la renta corporativa es un impuesto proporcional sobre los beneficios; es decir, la empresa paga una proporción, digamos,  $t$ , de sus ganancias como impuestos. Desde mediados de la década de 1980, en Estados Unidos la tasa del impuesto sobre la renta corporativa ha sido de 35%, es decir, descendió de 46% que había sido a comienzos de esa década. Cuanto

mayor sea el impuesto sobre la renta, mayor será el costo del capital.<sup>3</sup> Recuerde que esta es la tasa fiscal antes de las deducciones. La participación de las utilidades corporativas pagadas en impuestos en Estados Unidos es de mucho menos de 35%.

La segunda herramienta de la política fiscal de inversión, el crédito fiscal a la inversión, se aplicó en Estados Unidos durante la mayor parte del periodo 1962-1986, pero se suspendió este último año. Autorizaba a las empresas a deducir de sus impuestos una fracción de sus gastos de inversión de cada año, digamos, de 10%. Así, una empresa que gastaba un millón de dólares en fines de inversión determinado año, podía deducir 10% del millón, es decir, 100 000 dólares, de los impuestos que de otro modo tendría que pagar al gobierno federal. El crédito fiscal a la inversión reduce el precio de un bien de capital para las empresas, pues la Tesorería les devuelve una parte del costo de los bienes de capital. Por consiguiente, el crédito fiscal a la inversión aminora el costo de la renta del capital.

### Efectos de las políticas fiscal y monetaria sobre el acervo deseado de capital

La ecuación (1) establece que el acervo deseado de capital aumenta cuando el nivel esperado de la producción sube y cuando baja el costo de la renta de capital. Este costo de la renta desciende cuando la tasa de interés real y la tasa de depreciación se reducen y cuando aumenta el crédito fiscal a la inversión. Es probable que un aumento de la tasa de este crédito, por vía del capital, aminore las existencias deseadas de capital.

La mayor importancia de estos resultados es que implican que las políticas monetaria y fiscal inciden en el acervo deseado de capital. La política fiscal ejerce un efecto a través de la tasa del impuesto sobre la renta y el crédito fiscal a la inversión.

## 15.3 ¿Qué más sabemos?

### La tasa de interés real

En este tema es esencial la distinción entre las tasas de interés *real* y *nominal*. La **tasa de interés real** es la **tasa de interés nominal (enunciada)** menos la **tasa de la inflación**.

Piense en el capital como granos de maíz. Supongamos que 100 kilos de granos crecen a 105 kilos en el plazo de un año si se arrojan a un campo y se dejan sin cultivar (es decir, supongamos que el maíz crece sin necesidad de ningún trabajo). El rendimiento real del maíz sería de 5% anual. Sin inflación, un campesino plantaría el maíz, si pudiera pedirlo prestado, a menos de 5% anual.

Ahora supongamos que el precio del maíz aumenta de una unidad monetaria por kilo al plantarlo a 1.10 unidades en la cosecha y que los demás precios aumentan proporcionalmente. Una inversión inicial de 100 unidades daría un rendimiento de 115, así que el campesino sembrará si puede pedir un préstamo de menos de 15% al año.\* El rendimiento *real* del maíz no cambia, pero el rendimiento nominal incluye el factor de 10% de inflación.

Como en general las tasas de interés se informan en términos nominales, nuestro campesino quiere restar la inflación de la tasa

nominal para tener una tasa real con la que pueda comparar el rendimiento real de plantar maíz. Desafortunadamente, no se conoce con certeza la inflación del año entrante, así que lo mejor es que el campesino reste la inflación esperada de la tasa de interés nominal para calcular la tasa de interés *real esperada* para compararla con el rendimiento del maíz.

La tasa de interés real es

$$r = i - \pi^e$$

que establece que la tasa de interés real es la tasa de interés nominal menos la tasa esperada de inflación.

La tasa nominal puede ser una guía equívoca sobre el costo de tomar un préstamo. Si la tasa esperada de inflación es cero y la tasa de interés nominal es de 5%, la tasa de interés real es de 5%. En cambio, si la tasa de interés nominal es de 10%, y la tasa esperada de inflación es de 10%, la tasa real es cero. Con los demás factores iguales, en el ejemplo el acervo deseado de capital será mayor que la tasa de interés nominal de 10% que con una tasa nominal de 5%.

El gasto en inversión tiende a ser mayor cuando el costo de la renta de capital es menor. Sin embargo, en virtud de la distinción entre las tasas de interés real y nominal, *no* es lo mismo que decir que la inversión tiende a ser mayor cuando la tasa nominal es menor.

\* Observe que  $105 \times 1.10$  unidades monetarias en realidad es igual a 115.50. Técnicamente, cuando redondeamos 15.5 a 15%, hacemos caso omiso de un término de segundo orden.

<sup>3</sup> En la medida en que el capital corporativo se financia con préstamos, las deducciones sobre los pagos de interés cancelan aproximadamente los beneficios generados sobre dicho capital, con lo que la tasa del impuesto sobre la renta se convierte en algo casi irrelevante. En la práctica, las empresas recurren mucho a financiación de capital y las tasas altas del impuesto sobre la renta corporativa elevan el costo del capital.



## 15.4 ¿Qué más sabemos?

### La demanda de capital: un ejemplo de Cobb-Douglas

La fórmula general de la función de producción es  $Y = AF(K, N)$ . Si usted prefiere seguir la exposición con una fórmula concreta, puede usar la *función de producción de Cobb-Douglas*,  $Y = AK^\theta N^{1-\theta}$ , que, si  $\theta \approx 0.25$ , genera una muy buena aproximación de la función de producción de Estados Unidos. Con la fórmula de Cobb-

Douglas, el producto marginal del capital es  $MPK = \theta AK^{\theta-1} N^{1-\theta} = \theta A(K/N)^{-(1-\theta)} = \theta Y/K$ . Vemos que la función de la demanda de capital es igual al costo de la renta,  $\theta Y/K = rc$ , y se resuelve para  $K$ . Entonces, en el caso de la función de producción de Cobb-Douglas, la demanda de capital puede escribirse como  $K^* = g(rc, Y) = \theta Y/rc$ .

La política fiscal también afecta la demanda de capital por sus efectos generales en la posición de la curva  $IS$  y, en consecuencia, las tasas de interés. Una política de impuestos altos y gasto gubernamental bajo mantiene bajas las tasas de interés real y alienta la demanda de capital. Una política de impuestos bajos y mucho gasto gubernamental, que produce grandes déficits, eleva la tasa de interés real y desalienta la demanda de capital.

La política monetaria afecta la demanda de capital porque influye en la tasa de interés del mercado. Cuando la Reserva Federal baja la tasa de interés nominal (dada la inflación esperada), se induce a las empresas a demandar más capital. Luego, esta expansión de la demanda del capital repercute en el gasto de inversión.

### Mercado accionario y costo del capital

Más que tomar préstamos, las empresas también pueden reunir el financiamiento que necesitan para pagar sus inversiones mediante la venta de acciones de su capital social. La gente que compra las acciones espera ganar un rendimiento de los dividendos o, si la empresa tiene éxito, del aumento del valor de mercado de sus acciones, es decir, *ganancias de capital*, o de ambos.

Cuando el precio de las acciones es alto, una compañía puede reunir mucho dinero a través de la venta de pocos títulos. Cuando los precios son bajos, la empresa tiene que vender más acciones para reunir la suma prevista. Los dueños de la empresa (los accionistas) estarán más dispuestos a que la empresa venda acciones para reunir dinero nuevo si tiene que colocar pocas, es decir, si el precio es elevado. Por ello, es de esperar que las corporaciones vendan de mejor gana capital social para financiar inversiones con una bolsa de valores alta. Por este motivo las alzas de la bolsa son buenas para la inversión.

**Teoría  $q$  de la inversión** Con la *teoría  $q$  de la inversión* se destaca este vínculo entre inversión y mercado accionario. El precio de las acciones de una compañía es el precio de un derecho al capital de esa firma. Por lo tanto, podemos considerar que los gerentes reaccionan al precio de las acciones produciendo capital nuevo (es decir, invierten) cuando este precio es elevado y producen menos capital nuevo o no invierten nada si es bajo.

¿Qué es  $q$ ?<sup>4</sup> Es una estimación del valor que confiere el mercado bursátil a los activos de una empresa en relación con el costo de producirlos. En forma simple,  $q$  es la relación proporcional entre el valor de mercado de una empresa y el costo de reemplazo del capital. Cuando la proporción es elevada, las empresas quieren producir más activos, así que la inversión es rápida. En realidad, la versión más simple de la teoría hace una predicción fuerte de que “ $q$  alta significa inversión sustancial”. Cuando  $q$  es mayor que 1, las empresas deben agregar capital físico, pues por cada unidad monetaria de valor en maquinaria nueva pueden vender acciones a  $q$  unidades monetarias y embolsarse un beneficio de  $q - 1$ . Esto implica entradas de inversión siempre que  $q > 1$ . En la realidad, los costos de ajuste (que veremos más adelante) hacen ineficiente este flujo, así que la inversión aumenta moderadamente con  $q$ .

<sup>4</sup> A menudo verá que  $q$  se cita como “ $q$  de Tobin”. El premio Nobel James Tobin, que ya falleció, propuso esta manera de vincular el mercado accionario y la inversión.

## 15.1 Habla la historia

### El poderoso crédito fiscal temporal a la inversión

Es natural pensar que los cambios permanentes de la política fiscal tienen mayores efectos que los temporales, pero los créditos fiscales temporales a la inversión dan un interesante ejemplo de lo contrario. Imaginemos que, a la vista de una recesión, el gobierno decide ofrecer créditos fiscales para la inversión. ¿Cuál es el efecto de un crédito fiscal temporal a la inversión, en lugar de uno permanente?

Supongamos que a usted, director de una empresa, le dicen que puede beneficiarse de un crédito fiscal de 10% *pero solo este año*. Usted se apresuraría a desplegar este mismo año todos sus proyectos de gasto de capital para el futuro inmediato. Por eso, un

crédito temporal significa un gran impulso para la inversión actual (desde luego, en los años siguientes se verá una reducción sustancial de la inversión, pues la tubería del gasto de capital se secó). Un ejemplo se vio en 2009, con el programa de “dinero por su chatarra”, en el que el gobierno federal estadounidense otorgó incentivos temporales para intercambiar coches viejos por nuevos. De esta manera, un crédito fiscal temporal a la inversión puede ser una herramienta política muy eficaz para estimular el gasto actual en inversión. Desafortunadamente, los gobiernos casi nunca están en posición de afinar con tanta oportunidad los cambios fiscales.

### Del acervo deseado de capital a la inversión

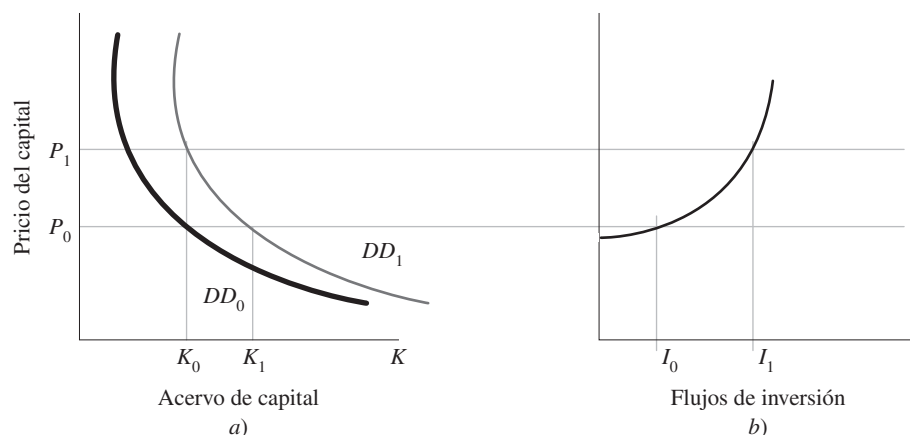
En la figura 15.4 se ilustra un aumento de la demanda de acervo de capital con un desplazamiento hacia la derecha del esquema de la demanda de capital. Con el acervo de capital inicial,  $K_0$ , el precio del capital apenas basta para generar suficiente inversión,  $I_0$ , en la sección *b*), que reemplace el capital depreciado. En el largo plazo, la oferta de capital nuevo es muy elástica, así que eventualmente el aumento de la demanda queda satisfecho sin que varíe mucho el precio. En el corto plazo, el precio aumenta a  $P_1$ , lo que acrecienta el flujo de inversión a  $I_1$ . En la sección *a*), la unidad de medida implícita son las unidades de capital, por lo que el movimiento de  $K_0$  a  $K_1$  significaría un aumento de 100 aviones Boeing 747 a 150. En la sección *b*), la unidad de medida aplicada son las unidades de capital por periodo. La inversión aumentada, al pasar de  $I_0$  a  $I_1$ , correspondería a 11 aviones nuevos por año en lugar de 10. Observe que la inversión a un ritmo de  $I_1$  no tiene que salvar la brecha de capital en un único periodo. Las escalas horizontales de las secciones *a*) y *b*) no son comparables.

¿Por qué la inversión no aumenta para cerrar instantáneamente la brecha entre el acervo de capital real y el deseado? En tres palabras: “costos del ajuste”. Para empezar, los factores de producción usados para generar capital nuevo ya están, de por sí, limitados por la oferta de corto plazo. (En 1999, cuando la zona de Seattle tuvo un auge de construcción, los electricistas calificados trabajaban 10 horas al día, los siete días de la semana). Además, muchas clases de producción no pueden acelerarse cueste lo que cueste, por lo menos no de manera inmediata.<sup>5</sup>

**FIGURA 15.4**

**Demanda del acervo de capital y flujos de inversión.**

En la sección *a*) se muestra que un incremento de la demanda del acervo de capital aumenta los precios de  $P_0$  a  $P_1$  en el corto plazo y eleva ese capital de  $K_0$  a  $K_1$  en el largo plazo. En la sección *b*) se muestra el aumento correspondiente de los flujos de inversión.



<sup>5</sup> Se cuenta un chiste muy viejo sobre un experto en eficiencia que decide que nueve meses es demasiado para un embarazo y se imagina que si asignara el trabajo a dos mujeres, lo terminarían en cuatro meses y medio. Para conocer un enfoque más económico, vea Russell Cooper y John Haltiwanger, “On the Nature of Capital Adjustment Costs”, en *Review of Economic Studies*, julio de 2006.



### Ajuste del acervo de capital

Hay varias hipótesis sobre la velocidad a la que las empresas planean ajustar su acervo de capital con el paso del tiempo; explicaremos el modelo del acelerador flexible.<sup>6</sup> La idea básica del modelo es que **cuanto más ancha sea la brecha entre el acervo de capital real y el deseado, más deprisa invierte una empresa.**

Según este paradigma, las empresas planean cerrar una proporción,  $\lambda$ , de la brecha entre el acervo real y el deseado en cada periodo. Denotemos con  $K_{-1}$  el acervo de capital al final del último periodo. La brecha entre el acervo real y el deseado es  $(K^* - K_{-1})$ . La empresa planea agregar al capital  $K_{-1}$  del último periodo una fracción  $\lambda$  de la brecha  $(K^* - K_{-1})$ , de modo que el acervo al final del periodo actual,  $K_0$ , sea

$$K_0 = K_{-1} + \lambda(K^* - K_{-1}) \quad (2)$$

Para aumentar el acervo de capital de  $K_{-1}$  al nivel de  $K_0$  que indica la ecuación (2), la empresa tiene que alcanzar el monto de la inversión neta,  $I \equiv K_0 - K_{-1}$ , indicada también por la misma ecuación. Entonces, podemos escribir la inversión neta como

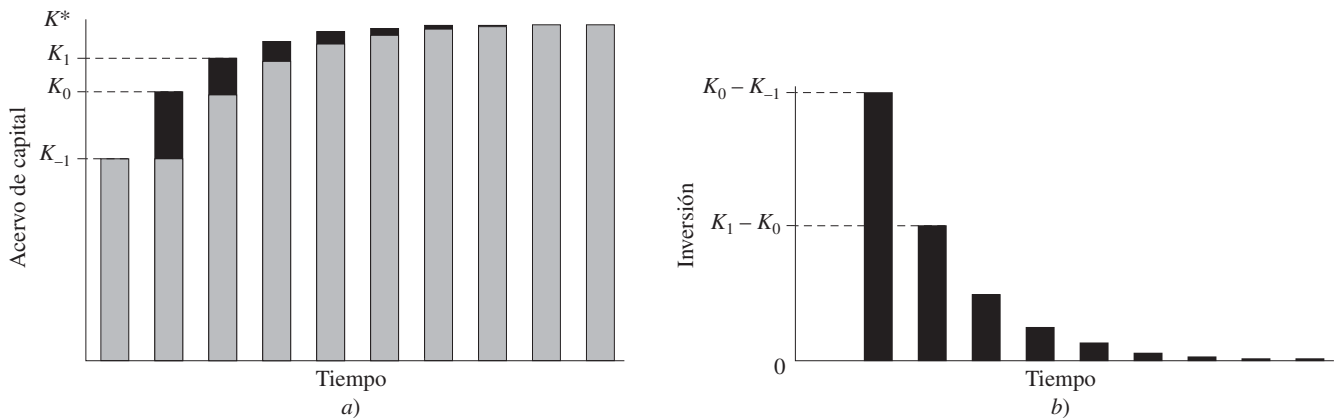
$$I_1 = K_0 - K_{-1} = \lambda(K^* - K_{-1}) \quad (3)$$

que es la fórmula del ajuste gradual de la inversión neta.

En la figura 15.5 se muestra cómo se ajusta el acervo de capital del nivel inicial  $K_{-1}$  al nivel deseado  $K^*$ . En la sección superior se muestra el acervo de capital, y en la inferior, el flujo correspondiente de la inversión. La velocidad asumida del ajuste es de  $\lambda = 0.5$ .

A partir de  $K_{-1}$ , en cada periodo se cubre la mitad de la brecha entre el capital previsto y el capital actual. Por lo tanto, en el primer periodo la inversión neta es de  $0.5(K^* - K_{-1})$ . En el segundo periodo, la inversión solo cubre la mitad de la tasa del periodo anterior, pues la brecha se redujo a la mitad. La inversión continúa hasta que las existencias de capital llegan al nivel previsto. Cuanto mayor es  $\lambda$ , más rápido se reduce la brecha.

En la ecuación (3) alcanzamos nuestra meta de calcular la función de inversión que muestre el gasto actual en inversión determinado por el acervo deseado de capital,  $K^*$ , y el acervo actual,  $K_{-1}$ . Todo factor que aumente el acervo deseado de capital incrementa la tasa de inversión. Por lo tanto, un aumento de la producción esperada, una reducción de la tasa de interés real o un incremento del crédito fiscal a la inversión acrecientan la tasa de inversión. El acelerador flexible demuestra que la inversión tiene aspectos de *comportamiento dinámico*, es decir, que el comportamiento depende de los valores de las variables económicas en otros periodos, diferentes del actual. Las pruebas empíricas muestran que la dinámica del acelerador flexible es más bien rígida; por ejemplo, la inversión



**FIGURA 15.5**

**Ajuste de las existencias de capital.**

Si cambia el acervo deseado de capital, este se ajusta con el tiempo al nuevo nivel deseado. En cada periodo, la inversión está determinada por el parámetro de la velocidad de ajuste,  $\lambda$ .

<sup>6</sup> Puede justificarse rigurosamente el modelo del acelerador flexible como respuesta a los costos de ajuste, pero no insistiremos en esa vía.

tarda dos años en alcanzar su punto máximo después de un cambio en la demanda del capital. Pero está claro el principio del ajuste gradual.

## 15.2 Subsectores de inversión: fija de las empresas, residencial y en inventarios

En la figura 15.6 se demuestra la volatilidad de los tres subsectores de la inversión: *inversión fija de las empresas*, *inversión residencial* e *inversión en inventarios*. Las fluctuaciones son de varios puntos porcentuales del PIB. La inversión fija de las empresas representa la mayor proporción, pero los tres subsectores sufren oscilaciones que son fracciones importantes de las variaciones del PIB. La inversión en inventarios es considerablemente menor que las otras dos, pero, como se aprecia, es muy volátil.

### Inversión fija de las empresas

En la figura 15.6 se muestra la inversión fija como proporción del PIB. En una recesión —o poco antes de ella—, la participación de la inversión en el PIB cae abruptamente y luego comienza a mejorar a medida que la recuperación avanza. La relación cíclica se extiende mucho más en el pasado. Por ejemplo, la inversión bruta bajó a menos de 4% del PIB en los años de 1932 y 1933 de la Gran Depresión.

### El momento de la inversión

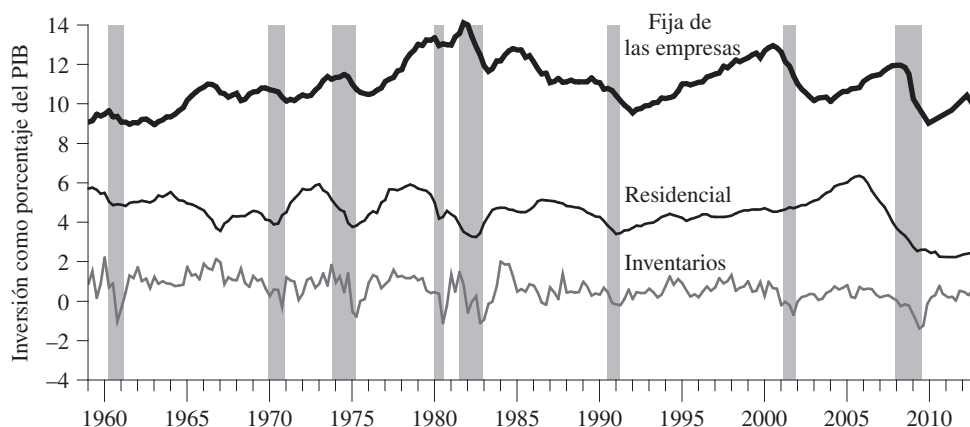
**Racionamiento del crédito y recursos internos de financiamiento** En la tabla 15.1 se muestran las fuentes de financiamiento para las empresas estadounidenses en el periodo 1970-1984. Se destaca el predominio de las ganancias retenidas como fuente de financiamiento. Empresas de todos los tamaños recurren en menor medida al financiamiento externo de bancos, mercados de bonos y capital social.<sup>7</sup> En cambio, se financian con las ganancias retenidas, que son las utilidades que no pagan a los accionistas. Como se ve en la última columna de la tabla, las ganancias retenidas superaron 50% de las ganancias de todas las empresas y son relativamente más importantes para las empresas más pequeñas.

¿Qué significan estos factores para las decisiones de inversión? Apuntan a la existencia de un vínculo estrecho entre las ganancias de las empresas y sus decisiones de inversión. Si las empresas no obtienen fácilmente fondos de fuentes externas cuando los necesitan, el monto de los activos que tienen influye en su capacidad de invertir. Esto significaría que el estado de resultados de una empresa, y no solo el costo del capital, es un determinante financiero de las decisiones de inversión.

**FIGURA 15.6**

Componentes de la inversión como porcentaje del PIB, 1959-2012.

Se muestran las tres formas de inversión: residencial, fija de las empresas y de inventarios. La última es muy pequeña y llega a ser negativa, pero también es muy volátil. (Fuente: Bureau of Economic Analysis).



<sup>7</sup> Se excluye de la tabla el financiamiento con capital social, pues pruebas independientes, señaladas en el artículo de Fazzari, Hubbard y Petersen (citado en la tabla 15.1), muestran que representa muy poco financiamiento para las empresas, en particular las pequeñas.

TABLA 15.1 Fuentes de financiamiento, empresas estadounidenses de manufactura, 1970-1984

Tamaño de la empresa	Fuentes de financiamiento, porc. (%) del total*					Promedio proporción de retención, porc. (%)
	Deuda bancaria corto plazo	Deuda bancaria largo plazo	Otra deuda bancaria de largo plazo	Ganancias retenidas	Porcentaje deuda bancaria largo plazo	
Todas las empresas	0.6	8.4	19.0	71.1	29.6	60
Clase de activos						
Menos de 10 millones	5.1	12.8	6.2	75.9	67.3	79
Más de 1 000 millones	-0.6	4.8	27.9	67.9	14.7	52

\* El signo menos indica que las empresas tienen activos netos en esta categoría (en lugar de pasivos).

Fuente: Steven M. Fazzari, R. Glenn Hubbard y Bruce C. Petersen, "Financing Constraints and Corporate Investment", en *Brooking Papers on Economic Activity*, 1988.

En el apartado 15.5 "¿Qué más sabemos?" se describe el importante fenómeno del *racionamiento del crédito*, que ocurre cuando los individuos no pueden tomar préstamos aunque estén dispuestos a hacerlo a las tasas de interés existentes. Hay buenos motivos para racionar el crédito, todos relativos al riesgo de que el prestatario no pague al prestamista; por ejemplo, si quiebra. Estos argumentos indicarían que es más probable que se racione el crédito a las pequeñas empresas que no tienen una reputación establecida, que a las grandes con un sólido historial. El hecho de que el porcentaje de retención de la tabla 15.1 baje de acuerdo con el tamaño de las empresas es congruente con estas implicaciones. Estos datos, así como la experiencia de las empresas que quieren pedir prestado, son congruentes con la idea de que se raciona el acceso al financiamiento.<sup>8</sup>

En estas condiciones, en las decisiones de inversión de las empresas influyen las tasas de interés, pero también los montos de los fondos que ahorraron de los beneficios pasados y actuales. De todos modos, el costo del capital afecta las decisiones de inversión porque las empresas que retienen ganancias deben considerar las alternativas de guardar activos financieros y ganar intereses o invertirlos en planta y equipo. Así, se tienen pruebas de que, además del costo del capital, en la tasa de inversión influyen el volumen de las ganancias retenidas y las utilidades.

A comienzos de la década de 1990, luego de graves problemas de la banca debido a pérdidas del sector inmobiliario, se decía que el racionamiento del crédito era la causa de la tasa de inversión lenta en Estados Unidos, pese a que las tasas de interés de corto plazo eran bajas. Los bancos prestaban muy poco, en especial a las empresas pequeñas y medianas. El problema era más grave en las regiones deprimidas porque las empresas pequeñas solo podían pedir préstamos a los bancos locales. Pero los bancos de una región deprimida son muy reacios a otorgar créditos. De nueva cuenta hubo un racionamiento del crédito en la Gran Recesión, al grado de que en ciertos momentos ni los prestatarios mejor acreditados podían conseguirlo.

**Irreversibilidad y oportunidad de las decisiones de inversión** El modelo según el cual la demanda de acervo de capital dirige el flujo de inversiones se apoya en la idea de que el capital es "como plastilina". Los bienes se encuentran en una forma maleable que puede transformarse en capital mediante inversión y luego volver a transmutarse en bienes generales. Sin embargo, la mayor parte del capital se entiende mejor como "arcilla para modelar": cuando el capital se acumula, es difícil usarlo para nada más que su propósito original. Un almacén (de plastilina) puede tener otros usos valiosos, como fábrica o edificio de oficinas. Un avión (arcilla) no sirve para mucho, aparte de volar. La esencia de la inversión en arcilla es que es *irreversible*. Una inversión irreversible se

<sup>8</sup> Vea Stephen D. Oliner y Glenn D. Rudebusch, "Is There a Broad Credit Channel for Monetary Policy?", Federal Reserve Bank of San Francisco [Banco de la Reserva Federal de San Francisco], en *Economic Review* 1, 1996, para pruebas que indiquen que las fuentes internas de financiamiento son más importantes para las empresas pequeñas y en especial en las crisis económicas.

## 15.5 ¿Qué más sabemos?

### Racionamiento del crédito

Según el modelo *IS-LM*, las tasas de interés son el único canal de transmisión entre los mercados financieros y la demanda agregada. Por su parte, el racionamiento del crédito es un importante canal para comunicar la política monetaria. \* **El crédito se raciona cuando los prestamistas limitan las sumas que pueden pedir los prestatarios, aunque estos estén dispuestos a pagar por su préstamo la tasa de interés actual.** Por ejemplo, durante el periodo de recesión 2007-2009, el crédito dejó de estar disponible incluso para los “clientes solventes”.

El crédito se raciona por dos motivos. En primer lugar, un prestamista no sabe si un cliente (o el proyecto que este financia) es bueno o malo. Un mal cliente incumplirá con el pago del préstamo y no lo saldará. Dado el riesgo de incumplimiento, la respuesta obvia parece ser aumentar las tasas de interés.

Sin embargo, elevar las tasas tiene el efecto equivocado: los clientes honestos o conservadores se sienten disuadidos de pedir préstamos, porque saben que sus inversiones no son redituables con tasas altas. En cambio, los clientes imprudentes o deshonestos tomarán los préstamos porque no tienen contemplado pagar si el proyecto resulta un fiasco. Por mucho que los prestamistas se esfuercen en evaluar a sus clientes, no solucionan el problema de fondo. La solución estriba en limitar lo que le prestan a cualquier cliente. Casi todos los clientes pagan más o menos la misma tasa (con algunos ajustes), pero la suma del crédito que se les otorga está limitada, según la garantía que ofrezca cada uno y las perspectivas de la economía.

En los tiempos de prosperidad, los bancos prestan de buena gana porque creen que el cliente promedio no suspenderá sus pa-

gos. Cuando la economía baja, se intensifica el racionamiento del crédito, lo cual puede suceder aunque se reduzcan las tasas de interés.

El racionamiento del crédito es otro canal de comunicación de la política monetaria. Si los prestamistas perciben que la Reserva Federal se inclina por una política restrictiva y que eleva las tasas de interés para enfriar la economía, restringen el crédito por temor de una baja de la economía. Por el contrario, si creen que la política es de expansión y que es buena época, facilitan el crédito a través de tasas de interés más bajas y menor racionamiento.<sup>†</sup>

El segundo tipo de racionamiento del crédito ocurre cuando el banco central impone límites crediticios a la banca comercial y otros prestamistas. A los bancos no se les permite ampliar sus préstamos durante un periodo más de, digamos, 5%, o incluso menos. Este límite del crédito puede marcar un fin abrupto de una época de auge. Un ejemplo sorprendente es el de Estados Unidos a comienzos de la década de 1980. La Reserva Federal, preocupada por el riesgo de una inflación de dos dígitos, optó por controlar los créditos. Acto seguido, la economía entró en recesión, con una caída de 9% anual del ritmo de producción.

Ello nos indica que los controles del crédito son el freno de emergencia del banco central. Funcionan, pero sin miramientos. Por eso se usan muy poco y se reservan para las ocasiones en que se quieren efectos rápidos y drásticos.

\* Para una investigación exhaustiva del racionamiento del crédito, vea Dwight Jaffee y Joseph Stiglitz, “Credit Rationing”, en Ben Friedman y Frank Hahn (comps.), en *Handbook of Monetary Economics*, Amsterdam, North-Holland, 1990.

† Frederick Mishkin ofrece una legible introducción al mecanismo de transmisión entre la política monetaria y la economía privada en “Symposium on the Monetary Transmission Mechanism”, en *Journal of Economic Perspectives*, otoño de 1995. En el mismo número, vea también John B. Taylor, “The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework”, en Ben S. Bernanke y Mark Gertler, “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, y Allan H. Meltzer, “Monetary, Credit (and Other) Transmission Processes: A Monetarist Perspective”.

formaliza no cuando se vuelve rentable, sino cuando ya no conviene esperar que aumente más la rentabilidad.<sup>9</sup>

### Optativo

#### La decisión de las inversiones empresariales: cómo se ve desde las trincheras

Los empresarios que toman decisiones de inversión aplican el *análisis de flujos descontados de efectivo*.<sup>10</sup> En el capítulo 19 explicaremos los principios del descuento. Tomemos a un empresario que tiene que decidir si construye y equipa una fábrica nueva. El primer paso es averiguar cuánto costará echar a andar la fábrica y cuántos ingresos generará en el primer año de operación.

<sup>9</sup> Esta afirmación se basa en un complejo argumento de la teoría de las opciones financieras. Vea Robert Pindyck, “Irreversible Investment, Capacity and Choice and the Value of the Firm”, en *American Economic Review*, diciembre de 1988; y Avinash K. Dixit y Robert S. Pindyck, *Investment under Uncertainty*, Princeton, Princeton University Press, 1993.

<sup>10</sup> El análisis de flujos de efectivo descontados y los modelos en que el costo de la renta es igual al producto marginal del capital no son más que formas diferentes de pensar en el mismo proceso de decisión. A veces se oye a los empresarios comentar sobre lo que llamamos el producto marginal del capital como “la tasa interna de rendimiento”.

Por simplicidad, pensemos en un proyecto efímero, que cuesta 100 unidades monetarias instalarlo en el primer año, que en el segundo genera 50 unidades de ingresos (después de pagar mano de obra y materias primas) y en el tercero produce otras 80 unidades. Al final del tercer año, la fábrica se desintegra.

¿Debe emprenderse el proyecto? El análisis de flujos descontados de efectivo indica que los ingresos recibidos en años posteriores deben *descontarse* del actual para calcular su valor presente. Si la tasa de interés es de 10%, 110 unidades monetarias dentro de un año valen lo mismo que 100 hoy (vea el capítulo 19 para una exposición más amplia). ¿Por qué? Porque si hoy se prestan 100 unidades monetarias a 10%, dentro de un año el prestamista tendrá 110. Para determinar el valor del proyecto, la empresa calcula su valor presente descontado a la tasa de interés a la que puede pedir un préstamo. Si el valor presente es positivo, emprende el proyecto.

Supongamos que la tasa de interés correspondiente es de 12%. En la tabla 15.2 se muestra el cálculo del valor presente descontado del proyecto de inversión. Las 50 unidades monetarias recibidas en el año 2 valen solo 44.65 hoy: dentro de un año, una unidad monetaria vale  $1/1.12 = 0.893$ , así que, dentro de un año, 50 unidades valen 44.65. El valor presente de las 80 unidades monetarias recibidas en el tercer año se calcula de manera similar. En la tabla se muestra que el valor presente de los ingresos netos recibidos por el proyecto es positivo (8.41 unidades); por ello, la empresa debe realizar el proyecto.

Observe que si la tasa de interés fuera mucho mayor (digamos, de 18%), la decisión habría sido *no* hacer la inversión. Ello nos permite ver que **cuanto mayor es la tasa de interés, menos probable es que la empresa inicie un proyecto de inversión dado**.

**TABLA 15.2** Análisis de flujos de efectivo descontados y valor presente  
(unidades monetarias)

	Año 1	Año 2	Año 3	Valor presente descontado
Efectivo o ingresos	−100	+50	+80	
Valor presente de una unidad	1	$1/1.12 = 0.893$	$1/1.12^2 = 0.797$	
Valor presente del costo o ingreso	−100	$50 \times 0.893$ = 44.65	$80 \times 0.797$ = 63.76	$-100 + 44.65$ $+ 63.76 = 8.41$

En todo momento, cada empresa tiene diversos proyectos de inversión posibles y estimaciones de sus costos e ingresos. Según el nivel de las tasas de interés, una empresa inicia ciertos proyectos y no otros. Si sumamos las demandas de inversión de todas las empresas de la economía, tenemos la demanda total de inversión de la economía con cada tasa de interés.

Inversión residencial

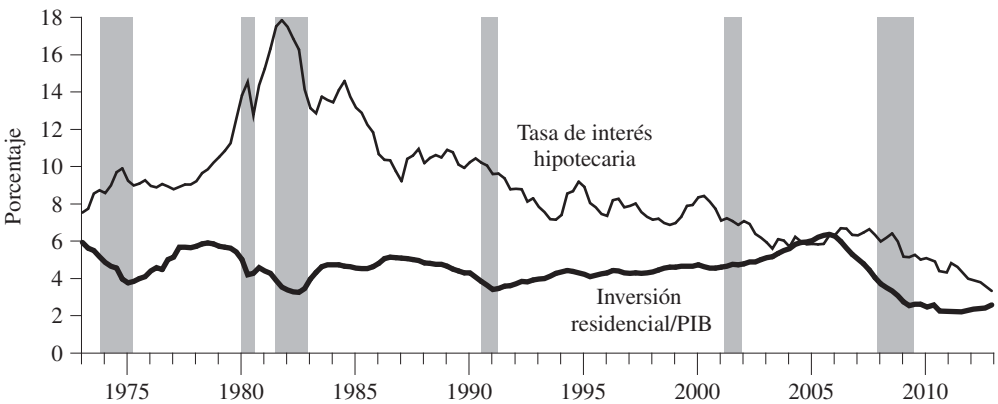
En la figura 15.7 se muestra el gasto de inversión residencial como porcentaje del PIB, junto con la tasa de interés hipotecaria nominal. La inversión residencial es baja cuando las tasas hipotecarias son altas, y altas cuando estas son bajas. Hasta 2001, la inversión residencial había caído en todas las recesiones, pero la pauta se interrumpió en la recesión de ese 2001: aumentó la inversión residencial. Este aumento puede explicarse porque Estados Unidos tuvo las tasas de interés hipotecarias más bajas en 30 años. En 2006, el sector de la vivienda entró en declive cuando la Reserva aumentó las tasas.

La inversión residencial consiste en la construcción de casas unifamiliares y edificios multifamiliares, que en conjunto llamamos *vivienda*. La vivienda se distingue como activo por su larga vida. Por consiguiente, la inversión en vivienda de cualquier año es una proporción muy pequeña (alrededor de 3%) del total de viviendas. La teoría de la inversión residencial parte de una consideración de la demanda por viviendas existentes.

La demanda por viviendas existentes depende del rendimiento real neto que se alcanza por el hecho de poseer una casa. El rendimiento bruto (antes de tomar en cuenta los costos) consiste en una renta, si la casa se alquila, o en el rendimiento implícito que recibe el dueño por vivir en la casa más las ganancias de capital por el aumento del valor de la vivienda. Por su parte, el costo de tener una vivienda comprende los costos de los intereses, casi siempre hipotecarios, más los impuestos predia-

**FIGURA 15.7**  
Inversión residencial y tasas  
de interés hipotecarias,  
1973-2012.

El gasto en inversión residencial como porcentaje del PIB es menor si las tasas hipotecarias nominales son altas. La inversión en vivienda cae en las recesiones; sin embargo, este esquema se ha roto en los últimos años. (Fuente: Bureau of Economic Analysis; Federal Reserve Economic Data [FRED II]).



les y la depreciación. Estos costos se deducen del rendimiento bruto y, después de ajustar los impuestos, constituyen el rendimiento neto. Un aumento del rendimiento neto de la vivienda, causado por ejemplo por una reducción de la tasa de interés hipotecaria, la hace más atractiva como forma de tener la riqueza.

**Política monetaria e inversión en vivienda**

La política monetaria tiene efectos poderosos sobre la inversión en vivienda. En parte, ellos se deben a que la mayoría de las casas se compran con hipotecas. Desde la década de 1930, una hipoteca en Estados Unidos era un instrumento de débito de muy largo vencimiento, de 20 a 30 años, con pagos mensuales fijos hasta el término del plazo.<sup>11</sup>

La política monetaria tiene efectos poderosos sobre la inversión en vivienda porque la demanda es sensible a las tasas de interés, tanto a la *real* como a la *nominal*. La explicación de esta sensibilidad se presenta en la tabla 15.3, en la que se indica el pago mensual que tiene que hacer quien toma un préstamo de 100 000 unidades monetarias con una hipoteca convencional a varias tasas de interés. Todas estas tasas han regido en algún momento de los últimos 30 años: 10% a finales de la década de 1970 y de 1980, 15% en 1981 y 1982, y 5.5% en la primavera de 2003. El pago mensual del prestatario se duplica aproximadamente cuando se duplica la tasa de interés. Por ello, un componente esencial del costo de tener una casa se eleva casi en la misma proporción que la tasa de interés. Por lo tanto, no es de sorprender que la demanda de vivienda sea muy sensible a las tasas de interés.

TABLA 15.3 Pagos mensuales de hipoteca*				
	Hacia 1982	Hacia 1988	Hacia 2003	Hacia 2013
Tasa de interés nominal (%)	15	10	5.5	3.5
Tasa de inflación (%)	10	5	0	2
Tasa de interés real (%)	5	5	5.5	1.5
Pago mensual	1 264	878	568	449
Pago después de impuestos	885	614	397	314
Pago real después de impuestos	52	198	397	147

\* La hipoteca supuesta es un préstamo de 100 000 unidades monetarias, para pagar en 30 años, con pagos mensuales iguales durante los 30 años. Se da por sentada una tasa impositiva de 30%, y en los pagos reales después de descontar los impuestos se supone que las ganancias de capital no están gravadas.

<sup>11</sup> Las tasas hipotecarias ajustables se introdujeron en Estados Unidos en la década de 1970. La tasa de interés de estas hipotecas se ajusta según cierta tasa de referencia, como la tasa de los bonos del Tesoro a un año. En la actualidad, se aplican las tasas hipotecarias fijas y ajustables para financiar las viviendas. Los esquemas de financiamiento inmobiliario varían notablemente entre países. Las hipotecas a cinco años renovables son comunes en Canadá. En Japón y Corea, los compradores de casas (y las familias) proporcionan más financiamiento para vivienda de lo habitual en Estados Unidos.



En la tabla 15.3 también se muestra el efecto de los impuestos y la inflación en el costo de la vivienda. En Estados Unidos, los pagos de intereses por una residencia principal son deducibles del impuesto sobre la renta personal. Esta deducción, que no se hace en muchos otros países, es parte de una iniciativa deliberada para favorecer que las familias tengan una casa. Otra característica del sistema fiscal estadounidense es que los pagos nominales de interés son deducibles y las ganancias nominales del capital, debidas a la inflación, esencialmente no están gravadas. Esto significa que la combinación de elevadas tasas de interés nominales e inflación elevada estimula vigorosamente la inversión en vivienda. Tomemos los pagos sobre una hipoteca de 100 000 unidades monetarias, cuando la tasa de interés nominal es de 15% y la de inflación es de 10%. El interés anual es de aproximadamente 15 000 unidades monetarias. En el caso de un propietario que se encuentra en la categoría de impuestos marginales de 30%, la deducción de los intereses hipotecarios es de 4 500 unidades, por lo que el costo después de descontar los impuestos es de aproximadamente 10 500. Pero con una inflación de 10%, este costo se compensa por un aumento de 10 000 unidades en el valor nominal de la casa. En efecto, el costo real del capital por la casa es de casi cero.

A pesar de este análisis, las tasas de interés nominales elevadas desalientan a los propietarios en virtud de dos efectos de liquidez. En primer lugar, el propietario tiene que hacer pagos nominales completos por adelantado y recibe la ganancia de capital compensatoria muy en el futuro. En segundo, el banco aplica reglas empíricas para calificar a los solicitantes de préstamos hipotecarios (por ejemplo, que los pagos no pueden ser de más de 28% del ingreso), las cuales no se ajustan mucho en épocas de inflación. Estos dos efectos de liquidez dependen de la tasa de interés nominal, no de la real.

## Inversión en inventario

**Los inventarios consisten en materias primas, bienes en proceso de producción y bienes terminados que guardan las empresas, en previsión de que se vendan los productos.** En Estados Unidos, la proporción entre inventarios de manufactura y ventas osciló entre 13 y 17% hasta alrededor de 1990. Desde entonces, este porcentaje ha caído y ahora es de alrededor de 11%, como se indica en la figura 15.8. La adopción de las técnicas de manufactura *justo a tiempo* ha contribuido a esta disminución.

Las empresas acumulan inventarios por diversos motivos:

- Los vendedores retienen inventarios para satisfacer la demanda futura de bienes, porque estos no se fabrican ni se consiguen al instante para satisfacer la demanda.
- Se guardan inventarios porque a una empresa le sale más barato pedir más bienes con menor frecuencia, que ordenar asiduamente cantidades pequeñas, así como a la familia común le parece más conveniente tener en casa víveres para varios días y no tener que ir al supermercado todos los días.
- Los productores guardan inventarios para estabilizar su producción. Como es caro cambiar el nivel en una línea de producción, los fabricantes producen a un ritmo más o menos constante



**FIGURA 15.8**  
Proporción de inventarios de manufactura a ventas.

(Fuente: U.S Census Bureau, Current Industrial Reports, Manufacturers' Shipments, Inventories, and Orders).

aunque fluctúe la demanda, de modo que acumulan existencias cuando baja la demanda y cuando sube las agotan.

- Algunos inventarios se tienen como parte inevitable del proceso de producción. Por ejemplo, hay carne y recortes dentro de la salchichera durante la elaboración de salchichas.

Las empresas quieren una proporción entre inventarios y ventas finales que dependa de variables económicas. Cuanto menor es el costo de ordenar nuevos bienes y mayor es la velocidad a la que estos llegan, menor es la relación entre inventarios y ventas. Esta relación también puede depender del nivel de ventas: la relación desciende junto con las ventas, porque hay menos incertidumbre si estas aumentan.

Por último, tenemos la *tasa de interés*. Debido a que las empresas acumulan inventarios al paso del tiempo, deben dedicar recursos a comprarlos y conservarlos. Hay un costo de interés en guardar inventarios, y es de esperar que la relación que se pretende entre inventarios y ventas baje con los aumentos de la tasa de interés.

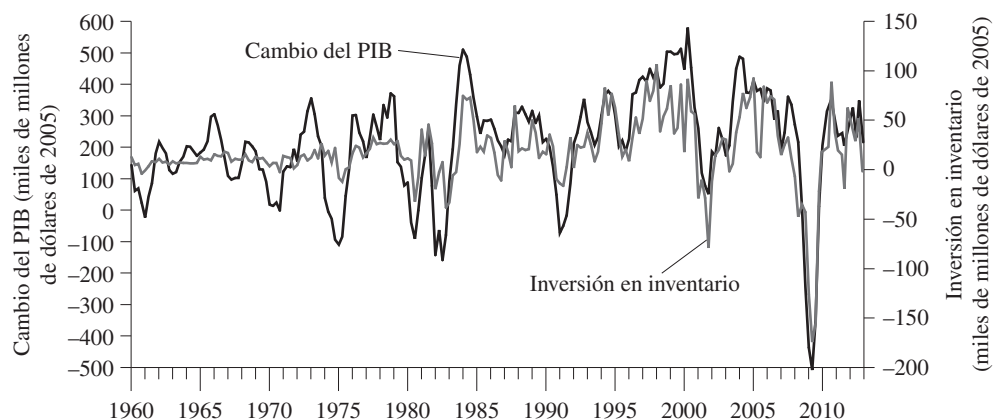
### El modelo del acelerador

A pesar de todas estas consideraciones, la inversión en inventarios puede explicarse sorprendentemente bien con el simple *modelo del acelerador*. **El modelo del acelerador afirma que el gasto de inversión es proporcional al cambio de la producción y no lo afecta el costo del capital,  $I = \alpha(Y - Y_{-1})$ .**<sup>12</sup> En la figura 15.9 se compara la inversión en inventarios con el cambio del PIB. Gran parte de la inversión en inventarios, pero no toda, se explica de esta manera. La conexión del *nivel* de la inversión en inventarios con el *cambio* de la producción es un canal importante que agrega volatilidad a la economía.

### Inversión en inventarios anticipada (prevista) contra imprevista

**La inversión en inventarios tiene lugar cuando las empresas aumentan sus inventarios.** El aspecto central de la inversión en inventarios radica en la distinción entre inversión anticipada (deseada) e imprevista (indeseada). La inversión en inventarios es cuantiosa en dos circunstancias. En primer lugar, si las ventas son inesperadamente bajas, las empresas acumularían en los estantes inventarios sin vender; esto constituye una inversión en inventarios imprevista. En segundo lugar, la inversión en inventario crece si las empresas planean acumular existencias, es decir, si anticipan o desean esta inversión.

Como es evidente, las dos circunstancias tienen implicaciones muy diferentes para el comportamiento de la demanda agregada. La inversión imprevista en inventario es resultado de una baja demanda agregada inesperada. En cambio, la inversión en inventario anticipada se añade a la demanda agregada. En consecuencia, la acumulación rápida de inventarios se relaciona con una disminución o un aumento apresurado de la demanda agregada.



**FIGURA 15.9**  
Cambios en el PIB y nivel de inversión en inventarios.  
(Fuente: Federal Reserve Economic Data [FRED II]).

<sup>12</sup> El modelo del acelerador es en realidad un caso especial del acelerador flexible (aquel vino primero). Para verlo, ignoramos la parte del costo de la renta y determinamos que  $\lambda = 1$  en la fórmula del acelerador flexible.

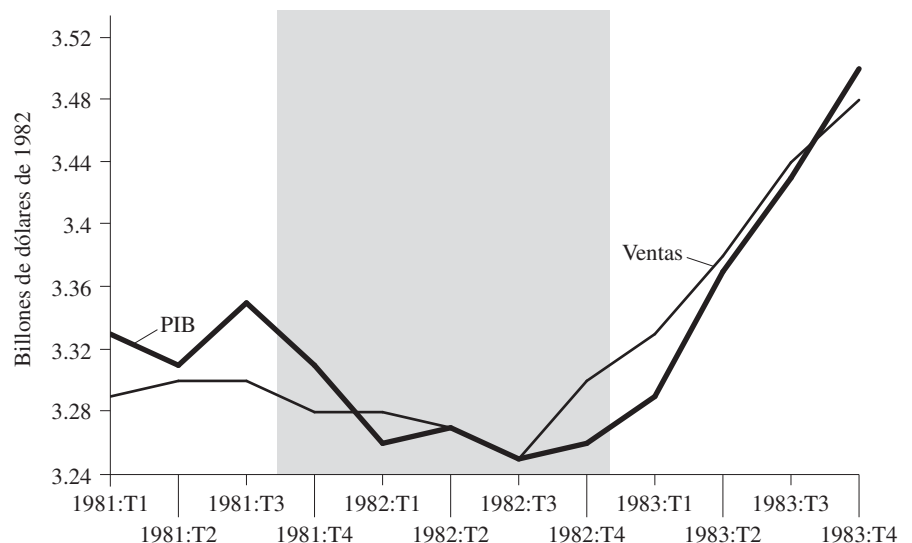
### Inventarios en el ciclo económico

La inversión en inventarios fluctúa proporcionalmente más en el ciclo económico que cualquier otro componente de la demanda agregada. En todas las recesiones ocurridas en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial se registró una caída de la inversión en inventarios entre un máximo y un mínimo. A medida que se desenvuelve la recesión, la demanda se desacelera y las empresas acumulan inventarios no deseados. De esta forma se eleva la proporción entre inventarios y ventas. Luego, la producción se interrumpe y las empresas satisfacen la demanda con los bienes que tienen en existencias. Al final de cada recesión, las empresas redujeron sus inventarios, lo que significa que la inversión correspondiente fue negativa en el último trimestre de cada recesión.

**La función de los inventarios en el ciclo económico es resultado de una combinación de los cambios previstos e imprevistos.** En la figura 15.10 se ilustra la combinación con datos de la profunda recesión ocurrida a comienzos de la década de 1980. Antes de que comenzara la recesión de 1981-1982, el PIB aumentó rápidamente y se recuperó de la recesión anterior. Esto significó que las empresas comenzaron a agotar sus inventarios. Desde el principio de 1981, las empresas empezaron a acumular inventarios a medida que la producción excedía sus ventas. Quizá las empresas anticipaban que aumentarían las ventas en el futuro y decidieron acumular existencias de bienes para venderlos después. Así, hubo una acumulación de inventarios *deliberada*.

Las ventas finales bajaron a comienzos de 1981, pero el PIB se mantuvo alto hasta el tercer trimestre. Por ello, la primera mitad de 1981 fue un periodo de acumulación *indeliborada* de inventarios. A continuación, las empresas se percataron de que sus inventarios eran demasiado grandes y redujeron la producción para adelgazarlos. En el primer trimestre de 1982, las empresas aminoraron la producción y al final consiguieron reducir *deliberadamente* los inventarios; por ende, en ese trimestre las ventas superaron la producción. Esta fase, en la que la producción cae abruptamente cuando las empresas detienen la producción para devolver los inventarios a su nivel, ha sido una característica de las recesiones posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Por último, los inventarios se acumularon *intencionalmente* a medida que empezó la recuperación de 1983.

Para entender el *ciclo de los inventarios*, tomemos el caso de una hipotética distribuidora de autos que vende, digamos, 30 vehículos por mes y tiene, en promedio, existencias para cubrir las ventas de un mes (es decir, 30 autos). Siempre que las ventas sean de 30 autos constantes, la intermediaria puede pedir 30 autos cada mes a la fábrica. Ahora digamos que las ventas bajan a 25 autos por mes y la intermediaria se tarda dos meses en reaccionar al cambio. Durante esos dos meses el inventario habrá aumentado a 40 unidades. En adelante, la intermediaria quiere tener existencias de 25 autos; así, para responder a la caída de la demanda, reduce sus pedidos a la fábrica de 30 a 10 autos en el tercer mes, para que el inventario retome el nivel de las ventas del mes. Cuando se restituya la proporción deseada entre inventario y ventas, los pedidos serán de 25 autos por mes. En este ejemplo vemos un caso extremo de cómo una reducción de cinco autos en la demanda, en lugar de generar



**FIGURA 15.10**

Ventas y producción en recesión y recuperación, 1981-1983.

El área sombreada marca la fase de recesión.  
(Fuente: Bureau of Economic Analysis).

una baja directa de cinco autos en la producción mensual, trae una caída mensual de la producción de 20 autos, seguida por una reducción de cinco autos por mes en el largo plazo.

**Gestión de inventarios justo a tiempo** Si los inventarios se mantuvieran más alineados con las ventas, o con la demanda agregada, se reducirían las fluctuaciones de la inversión en inventarios y en el PIB. Debido a que los métodos de gestión empresarial mejoran todo el tiempo, a menudo se manifiesta la esperanza de que los nuevos métodos administrativos permitan a las empresas mantener un control más férreo de sus inventarios y reforzar sus perspectivas de un crecimiento constante. Las técnicas de *gestión de inventarios justo a tiempo*, importadas de Japón, sincronizan a proveedores y consumidores de materiales para que las empresas operen con los menores niveles de inventarios, de modo que la producción sea “austera” en este aspecto. Estos métodos mejorados explican la tendencia descendente de los inventarios. En efecto, en las recesiones de 1990-1991 y 2001, la proporción entre inventarios y ventas finales aumentó muy poco, mucho menos que en las recesiones anteriores.

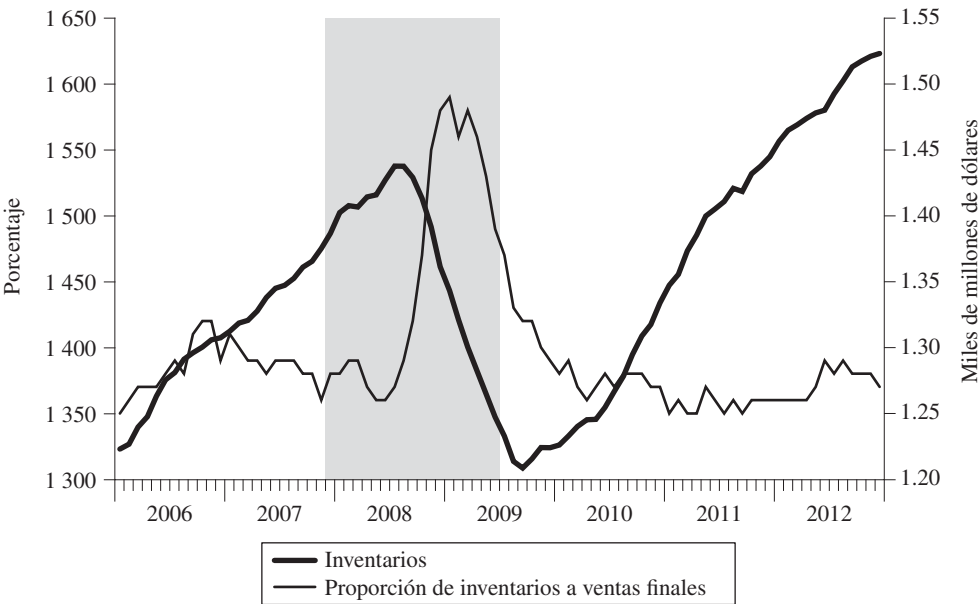
Inventarios y la Gran Recesión

En la figura 15.11 se muestra el comportamiento de los inventarios durante la Gran Recesión. En 2008, los inventarios se redujeron drásticamente, al tiempo que las empresas reconocieron la recesión económica. Debido a que las ventas finales cayeron aún más rápido de lo que las empresas podrían trabajar para pagar los inventarios, la relación de inventario a ventas finales se disparó. Un año después de la recesión, el comportamiento del inventario volvió a la normalidad.

15.3 Inversión y oferta agregada

La inversión es un componente importante de la demanda agregada. La inversión aumenta también el capital, lo que incrementa la capacidad productiva de la economía. ¿La inversión tiene alguna importancia para la oferta agregada? En el corto plazo, no; pero sí la tiene en el largo plazo. Algo de aritmética informal nos dará una idea de esta aparente contradicción.

En el apartado 15.1 “¿Qué más sabemos?” vimos que el valor de un año de inversión es característicamente de 1/20 del acervo de capital. Supongamos que alguien concibe una medida para aumentar la inversión 25% más de lo que habría crecido de otra manera (de los anales históricos se desprende que nadie nunca ha salido con una idea que se acerque siquiera a ser tan buena como sería esta, pero la esperanza es lo último que muere). En el curso de un año, el efecto de la medida sería aumentar el capital en 1/80 adicional, o más o menos 1.25%. Si regresamos a lo que aprendimos sobre la contabilidad del crecimiento en el capítulo 3 [repase la ecuación (2)], este incremento se



**FIGURA 15.11**  
Inventarios en la Gran Recesión.  
(Fuente: St. Louis Federal Reserve Database: FRED II).

Copyright © 2015. McGraw-Hill Interamericana. All rights reserved.

traduciría en un aumento del PIB de alrededor de  $3/10$  de 1%. Que una medida de corto plazo aumente la inversión 25% es una idea descabellada. El efecto a corto plazo de toda política realista sobre la oferta es demasiado pequeño para que pueda medirse.

Por lo tanto, son una tontería las recomendaciones de estimular la inversión con la esperanza de experimentar un efecto en el corto plazo sobre la oferta. *Pero* aumentar la inversión se cuenta entre las herramientas más importantes para crear prosperidad en el largo plazo. El efecto de incrementos anuales modestos en el acervo de capital se acumula y en periodos largos llega a ser cuantioso. Las pruebas aparecen si miramos las tasas tan altas de inversión en países que pasan al desarrollo moderno con ritmos muy acelerados de crecimiento sostenido durante periodos considerables.

## La inversión en el mundo

Una explicación de que los países con crecimiento acelerado muestren esta característica es que dedican una fracción sustancial de su producción a la inversión. En la tabla 15.4 se muestra la proporción entre la formación de capital fijo bruto y el PIB de varios países. Las proporciones de la inversión están determinadas por la demanda de capital (según estudiamos en el capítulo) y la oferta de ahorros.

En la tabla 15.4 se ve que las tasas elevadas de inversión pertenecen a los países de crecimiento acelerado, pero no necesariamente a los que se han convertido en naciones muy ricas. En el periodo 1975-2009, Estados Unidos, Canadá y Suecia eran países ricos con tasas moderadas de crecimiento. En 1975, Japón era un país moderadamente rico con un ritmo vivo de crecimiento. En este periodo, Singapur, Corea y China crecieron muy rápidamente, debido en parte a sus tasas altas de inversión, pero no han llegado a los niveles de ingreso de Estados Unidos. En 1975, los cuatro países pobres de la tabla, Bangladesh, Burundi, Etiopía y Malawi, tuvieron tasas de inversión demasiado bajas para sostener un crecimiento rápido. Casi 35 años después, estos países son todavía pobres y, como vemos, salvo Bangladesh, sus tasas de inversión se mantienen bajas.

Las tasas de inversión relativamente bajas de Estados Unidos y Canadá, en comparación con las de sus competidores internacionales, son un motivo de preocupación constante para los políticos.

**TABLA 15.4 Proporción entre inversión y producción**  
(porcentaje)

País	1975	1985	1995	2005	2011
Estados Unidos	18.3	20.7	18.2	19.9	15.2
Canadá	24.1	19.4	17.6	20.5	22.6
Suecia	19.9	20.8	15.8	17.0	18.4
Japón	32.5	27.7	28.0	23.2	20.6
Corea	26.8	28.8	37.3	29.3	27.4
Singapur	35.1	42.2	33.4	21.8	23.4
China	28.3*	30.0	34.7	42.2	45.6
Bangladesh	5.5	10.3	19.1	24.4	25.2
Etiopía	10.5	10.7	16.4	23.8	25.5
Burundi	12.8	14.2	9.4	15.5	21.7
Malawi	24.9	13.3	14.8	8.9	20.0**

\* En 1979.

\*\* En 2007.

Fuente: *International Financial Statistics Online*; proporción entre la formación de capital fijo bruto y PIB.

## Resumen

1. La inversión es gasto que se agrega al acervo de capital. Por lo regular, en Estados Unidos la inversión constituye cerca de 13% de la demanda agregada, pero las fluctuaciones de la inversión dan cuenta de una gran parte de los movimientos del ciclo económico del PIB. Separamos la inversión en tres categorías: inversión fija empresarial, residencial y de inventarios.
2. Según la teoría neoclásica de la inversión fija empresarial, la tasa de inversión está determinada por la velocidad a la que las empresas ajustan su acervo de capital para que alcancen el nivel deseado. Este nivel es mayor cuanto más grande es la producción *esperada* que contempla la empresa y menor es el costo de rentar o usar el capital.
3. La tasa de interés real es la tasa de interés nominal (enunciada) menos la tasa de inflación.
4. El costo de la renta del capital es más caro cuanto mayor es la tasa de interés, menor el precio de las acciones de la empresa y mayor la tasa de depreciación del capital. Los impuestos también repercuten en el costo de la renta del capital, en particular a través de los créditos fiscales a la inversión, que es, en realidad, un subsidio del gobierno a la inversión.
5. En la práctica, las empresas deciden cuánto invertir mediante el análisis de flujos de efectivo descontados. Este análisis da respuestas congruentes con las del enfoque neoclásico.
6. El modelo del acelerador flexible de la inversión representa un caso especial del modelo de ajuste gradual de la inversión.
7. Debido a que el crédito se raciona, las decisiones de inversión de las empresas son afectadas por su estado de resultados y, por consiguiente, por el monto de las ganancias retenidas.
8. Los resultados empíricos muestran que la inversión fija empresarial responde con largos rezagos a los cambios en la producción. El modelo del acelerador, que no toma en cuenta los cambios del costo de renta del capital, es casi tan bueno para explicar la inversión como el más elaborado modelo neoclásico.
9. La teoría de la inversión en vivienda parte de la demanda de las viviendas que *ya* hay. Influyen en la demanda la riqueza, las tasas de interés que se ofrecen como alternativa a la inversión y la tasa hipotecaria. El precio de la vivienda está determinado por la interacción entre la demanda acervo y la cantidad fija de viviendas disponibles en un momento dado. La tasa de inversión en vivienda está determinada por la tasa a la que los constructores entregan las viviendas al precio de hoy.
10. La inversión en vivienda está influida por la política monetaria, porque esta demanda es sensible a la tasa de interés hipotecaria (real y nominal). La disponibilidad del crédito también tiene una parte.
11. Las políticas monetaria y fiscal afectan la inversión, en particular la inversión fija empresarial y la inversión en vivienda. Los efectos se verifican por medio de cambios en las tasas de interés reales (y, en el caso de la vivienda, las nominales) y por medio de los incentivos fiscales para invertir.
12. Hay rezagos sustanciales en el ajuste del gasto de inversión a los cambios en la producción y otros determinantes de la inversión. Es probable que estos rezagos incrementen las fluctuaciones del PIB.
13. La inversión en inventarios fluctúa proporcionalmente más que otras formas de inversión. Las empresas fijan una proporción deseada entre inversión y ventas. Dicha proporción se distorsiona si las ventas suben o bajan de manera inesperada y las empresas modifican su producción para ajustar sus inventarios. Por ejemplo, cuando la demanda agregada baja al comienzo de una recesión, los inventarios se acumulan. Luego, cuando las empresas reducen la producción, esta baja todavía más que la demanda agregada. Este es el ciclo de los inventarios.

## Términos claves

- |  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| ■ acervo de capital                          | ■ flujo de inversión                    | ■ modelo del acelerador flexible |
| ■ análisis de flujos de efectivo descontados | ■ ganancias de capital                  | ■ producto marginal del capital  |
| ■ ciclo de los inventarios                   | ■ gestión de inventarios justo a tiempo | ■ racionamiento del crédito      |
| ■ comportamiento dinámico                    | ■ inversión                             | ■ tasas de interés real          |
| ■ costo de la renta (usuario) del capital    | ■ inversión en inventarios              | ■ tasa de interés real esperada  |
| ■ costo de oportunidad                       | ■ inversión fija empresarial            | ■ tasa esperada de inflación     |
| ■ disminución del producto marginal          | ■ inversión residencial                 | ■ teoría $q$ de la inversión     |
|  | ■ modelo del acelerador                 |                                  |

## Problemas

### Conceptuales

1. Si una economía ha alcanzado su acervo de capital deseadas y quiere mantenerlas, ¿debe hacer alguna inversión? En caso contrario, ¿por qué no? O bien, ¿cuánto debe invertir?
2. ¿Qué efecto ha tenido el reciente cambio hacia la inversión en bienes de capital de alta tecnología sobre la tasa de depreciación? ¿Existe una tasa de depreciación asociada con el acervo de capital humano?



3. Si una empresa invierte sus beneficios retenidos en lugar de tomar fondos en préstamo, ¿los cambios de las tasas de interés de todos modos influyen en sus decisiones de inversión? Explique su respuesta.
  4. El modelo de inversión fija empresarial de la sección 15.1 examina los beneficios y los costos para las empresas de tener bienes de capital. Su conclusión básica es que las empresas aumentan su acervo de capital siempre que su producto marginal exceda el costo marginal. ¿Qué es la  $q$  de Tobin y qué relación guarda con el modelo de 15.1?
  5. Según la descripción de la inversión fija empresarial del capítulo, ¿cuánta influencia recibirían las decisiones de inversión de una empresa por un aumento repentino de la demanda de su producto? ¿Qué factores podrían determinar la velocidad de la reacción?
  6. El número de pequeñas empresas de la economía estadounidense ha aumentado sustancialmente en la última década. Si, en realidad, a las pequeñas empresas se les raciona más el crédito que a las grandes, ¿qué efecto tendría este racionamiento en las fluctuaciones de la producción (ciclos económicos) de Estados Unidos?
  7. a) Señale por lo menos dos motivos por los cuales los beneficios elevados aumentan la tasa de inversión.  
b) Explique por qué los prestamistas racionan los créditos en lugar de cobrar tasas de interés más elevadas a los clientes más riesgosos.
  8. a) Explique por qué el mercado de la vivienda prospera cuando las tasas hipotecarias (reales) son bajas.  
b) En varias entidades de Estados Unidos, las leyes contra la usura prohíben tasas hipotecarias (nominales) que superen cierto máximo legal. Explique por qué este límite podría representar una excepción a la conclusión del punto a).
  9. ¿Cuál es la relación entre el modelo del acelerador de la inversión en inventarios y el modelo del acelerador flexible de acumulación del capital?
  10. ¿Pueden los cambios de inventarios predecir movimientos del ciclo económico? ¿Por qué es importante que estos cambios sean planeados o imprevistos?
  11. En la recesión de 1990-1991, la proporción entre inventario y ventas no aumentó apreciablemente. ¿Cómo explica este fenómeno?
  12. ¿Por qué las autoridades estadounidenses deben (o no deben) preocuparse por los niveles bajos de inversión en ese país que han prevalecido en la última década?
  13. En el capítulo 5 aprendimos que cuando la curva de la oferta agregada es vertical, la política monetaria no tiene ningún efecto en la tasa de interés real. Dé dos razones de que la política monetaria de todos modos afecta la inversión aunque no incida sobre la tasa de interés.
2. Abajo se anotan los flujos de efectivo de un proyecto de inversión. La empresa va a invertir si el valor presente de los flujos es positivo.

Año 1	Año 2	Año 3
-200	100	120

¿La empresa debe iniciar el proyecto:

    - a) si la tasa de interés es de 5%?
    - b) si la tasa de interés es de 10%?
  3. Suponga que se declara explícitamente un crédito fiscal temporal. El crédito tiene una tasa de 10% y dura solo un año.
    - a) ¿Cuál es el efecto de esta medida fiscal sobre la inversión en el largo plazo (digamos, después de cuatro o cinco años)?
    - b) ¿Cuál es el efecto en el año que corre y en el siguiente?
    - c) ¿Cómo respondería las preguntas a) y b) si el crédito fiscal fuera permanente?
  4. a) Explique en qué difieren las ventas finales y la producción.  
b) En la figura 15.10 señale los periodos de inversión en inventarios planeada e imprevista, y trácelos.  
c) Durante un periodo de crecimiento lento pero constante, ¿qué relación van a guardar las ventas finales y la producción? Explique. Trace una figura hipotética como la figura 15.10 para dicho periodo.
  5. Con la siguiente información, calcule la estadística  $q$  de Tobin. Suponga que una compañía tiene un millón de acciones ordinarias, cada una con un valor de 25 unidades monetarias. Suponga también que el costo de reemplazo de las existencias de capital físico es de 18 millones de unidades monetarias.
    - a) ¿Esta empresa debe invertir (inversión neta) en más capital físico?
    - b) ¿Su respuesta cambiaría si el costo de reemplazo del acervo de capital físico fuera de 25 millones? ¿Y si fuera de 28 millones?
  6. (Optativa) Para responder esta pregunta, use la función de la producción de Cobb-Douglas y las existencias correspondientes de capital deseado dadas por  $K^* = g(rc, Y) = \theta Y/rc$ . Suponga que  $\theta = 0.3$ ,  $Y$  = cinco billones de unidades monetarias y  $rc = 0.12$ .
    - a) Calcule el acervo deseado de capital,  $K^*$ .
    - b) Ahora suponga que se espera que  $Y$  aumente a seis billones de unidades monetarias. ¿Cuál es el acervo deseado de capital correspondiente?
    - c) Suponga que el acervo de capital estaba en el nivel deseado antes de que se previera un cambio del ingreso. Digamos también que  $\lambda = 0.4$  en el modelo de ajuste gradual de la inversión. ¿Cuál será la tasa de inversión en el primer año después de que cambie el ingreso esperado? ¿Y en el segundo año?
    - d) ¿Su respuesta de c) se refiere a la inversión bruta o a la neta?

## Técnicos

1. Describa cómo una agencia de renta de autos debería calcular el precio al que renta los vehículos, y relacione su descripción con la ecuación del costo de la renta que se presenta en el texto.

7. De 1947 a 1991, el rendimiento promedio anual por tener acciones comunes fue de 7%, mientras que el porcentaje anual de crecimiento de la inversión fija empresarial fue de 3.5%. De 1992 a 1999, el rendimiento anual promedio por tener acciones comunes fue de 16% y el porcentaje anual de crecimiento de la inversión fija empresarial fue de 8%. ¿Cómo relaciona la teoría  $q$  estos cambios?

### Empíricos

1. Hemos visto que, en Estados Unidos, el gasto de inversión constituye más o menos 13% de la demanda agregada (PIB). ¿Otros países invierten consistentemente más de 13% de su producción?
  - a) Ingrese al depósito de datos estadísticos (“Statistical Data Warehouse”) del Banco Central de Europa (<http://sdw.ecb.europa.eu>). Descargue los datos de las dos variables siguientes: PIB y formación de capital fijo bruto (que es otro nombre de la inversión). Los dos se encuentran en la sección de precios, producción, demanda y mercado de trabajo (“Prices, Output, Demand and Labour Market”). Para convertir esta serie en precios constantes, divídalos entre el deflactor del PIB, que se encuentra en la misma sección (“Prices, Output, Demand and Labour Market”), en la parte de precios (“Prices”) y deflatores (“Deflators”). Use esta serie en precios constantes para responder el punto b) siguiente.
2. En la figura 15.7 se ilustra la relación entre las tasas de interés hipotecarias y la fracción de la inversión residencial en el PIB. Otra manera de considerar la misma relación es tomar los proyectos iniciados de viviendas en lugar de la parte de la inversión residencial.
  - a) Ingrese a <http://research.stlouisfed.org/fred2>. Haga clic en “Categories”. En la sección de dinero, banca y finanzas (“Money, Banking & Finance”), seleccione las tasas de interés (“Interest Rates”) y luego las hipotecarias (“Mortgage Rates”). Descargue la serie MORTG con las tasas hipotecarias convencionales a 30 años. Visite la página web de la Oficina del Censo de Estados Unidos ([www.census.gov](http://www.census.gov)). En la sección de sitios con datos de vivienda (“Related Sites for Housing Data”), haga clic en la parte de vivienda (“Housing”) y en “Construction”. Junto a la entrada de proyectos de vivienda (“Housing Starts”) escoja la tasa anual ajustada a la estación y descargue los datos.
  - b) Con Excel, trace una gráfica que incluya las tasas de interés y los inicios de proyectos de vivienda. Por inspección, ¿cuál es la relación entre las dos variables?

b) Calcule la proporción de la inversión en el PIB ( $I/PIB \times 100$ ). En promedio, ¿cuál es la proporción del gasto de inversión en la demanda agregada de la Unión Europea?