

# CAPÍTULO 11

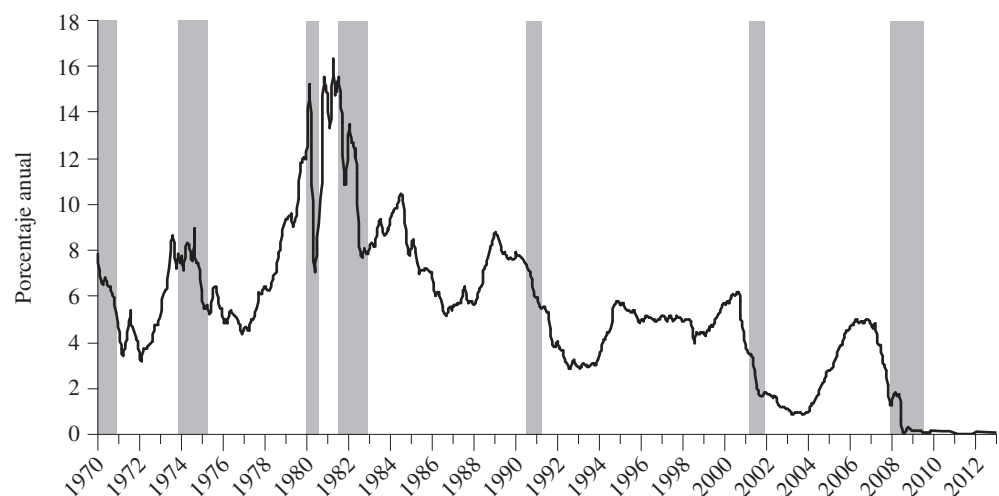
## Dinero, interés e ingreso

### LO MÁS RELEVANTE DEL CAPÍTULO

- El modelo *IS-LM*, que presentamos en este capítulo, es el centro de la macroeconomía de corto plazo.
- La curva *IS* describe las combinaciones de ingreso y tasas de interés en las que el mercado de bienes está en equilibrio.
- La curva *LM* describe las combinaciones de ingreso y tasas de interés en las que el mercado del dinero está en equilibrio.
- Juntas, las curvas *IS* y *LM* proporcionan la demanda agregada.
- Los aumentos del gasto gubernamental incrementan la producción y las tasas de interés.
- Los incrementos de la oferta monetaria elevan la producción y bajan las tasas de interés.

La política monetaria cumple una función central para determinar el ingreso y el empleo. Las tasas de interés son un determinante significativo del gasto agregado y el Banco de la Reserva Federal, que controla el incremento del dinero y las tasas de interés, es la primera institución a la que hay que culpar cuando la economía se encuentra en dificultades. Sin embargo, parecería que las reservas de dinero, tasas de interés y el Banco de la Reserva no tienen un lugar en el modelo de la determinación del ingreso que desarrollamos en el capítulo 10.

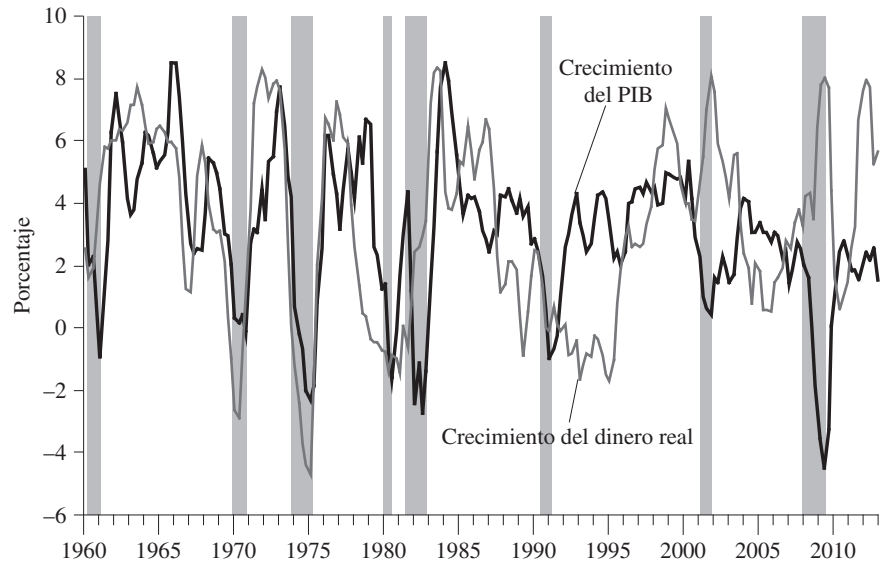
En este capítulo presentamos el dinero y la política monetaria y construimos un marco explícito de análisis dentro del cual estudiaremos la interacción de los mercados de bienes y de activos. Este nuevo marco permite entender cómo se determinan las tasas de interés y su papel en el ciclo económico, y abre una vía por la que la política monetaria influye en la producción. En la figura 11.1 se muestra la tasa de interés de los bonos del Tesoro estadounidense. Esta tasa representa el pago que recibe quien le presta al gobierno de ese país. Una tasa de interés de 5% significa que alguien que presta 100 dólares al gobierno durante un año, recibe 5%, o cinco dólares, de intereses. En la figura 11.1 se muestra que, por lo común, pero no siempre, las tasas de interés son altas antes de una rece-



**FIGURA 11.1**

Tasa de interés de los bonos del Tesoro.

(Fuente: Federal Reserve Economic Data [FRED II]).



**FIGURA 11.2**  
Crecimiento del PIB (trimestral) y del dinero real (respecto del año anterior).  
(Fuente: Bureau of Economic Analysis y Federal Reserve Economic Data [FRED II]).

sión, caen durante esta y se elevan durante la recuperación. En la figura 11.2 se muestra el aumento del dinero y de la producción. Hay un vínculo firme, aunque no absoluto, entre el crecimiento del dinero y el crecimiento de la producción. En este capítulo exploraremos el enlace del dinero con las tasas de interés y la producción.

El modelo *IS-LM* que presentaremos en este capítulo es el centro de la macroeconomía de corto plazo. Conserva el espíritu y, en realidad, numerosos detalles del modelo del capítulo anterior. Sin embargo, se amplía con la introducción de la tasa de interés como otro determinante de la demanda agregada. En el capítulo 10, el gasto autónomo y la política fiscal fueron los principales determinantes de la demanda agregada. Ahora añadiremos la tasa de interés como un determinante de la inversión y, por consiguiente, de la demanda agregada. Entonces, tenemos que preguntarnos qué determina la tasa de interés. Esta pregunta extiende nuestro modelo para abarcar el mercado del dinero y nos obliga a estudiar la interacción de los mercados de bienes y dinero. La Reserva Federal entra en el cuadro con su función de fijar la oferta monetaria. La tasa de interés y el ingreso se determinan conjuntamente por el equilibrio de los mercados de bienes y dinero. **Como en el capítulo anterior, mantenemos el supuesto de que el nivel de precios no responde ante cambios de la demanda agregada.**

En el capítulo 9, y en la práctica cotidiana, la Reserva Federal se centra en la elección de una tasa de interés en lugar de tener un objetivo relacionado con la cantidad de dinero en la economía. En este capítulo estudiaremos el control del monto de circulante como base de la política monetaria. En el capítulo 12 explicaremos por qué las tasas de interés deseadas y la cantidad de dinero deseado son dos lados de la misma moneda.

Entender el mercado del dinero y las tasas de interés es importante por tres razones:

1. La política monetaria influye en la producción y el empleo a través del mercado de dinero.
2. El análisis matiza las conclusiones del capítulo 10. Considere la figura 11.3, en la que se esquematiza la estructura lógica del modelo. Hasta aquí hemos estudiado el recuadro llamado “Mercado de bienes”. Al agregar los mercados de activos, tendremos un análisis más completo del efecto de la política fiscal e introduciremos la política monetaria. Veremos, por ejemplo, que una política fiscal expansiva eleva las tasas de interés, lo que amortigua el efecto expansivo. En realidad, en ciertas condiciones el aumento de las tasas de interés puede ser suficiente para contrarrestar *totalmente* los efectos de expansión de la política fiscal.
3. Los cambios de la tasa de interés tienen un efecto secundario importante. La *composición* de la demanda agregada entre inversión y gasto de consumo depende de la tasa de interés. Cuando estas son elevadas abaten la demanda agregada, principalmente porque reducen la inversión. Por ello, una política fiscal expansiva eleva el consumo mediante el multiplicador, pero reduce la inversión porque incrementa las tasas de interés. Como la tasa de inversión afecta el crecimiento de la economía, este efecto secundario de la expansión fiscal es un tema delicado e importante en lo que se refiere a la confección de políticas.

## 11.1 ¿Qué más sabemos?

### Alerta sobre material de aspecto difícil

Digámoslo de una vez: este capítulo es el que más les cuesta dominar a los estudiantes.

Estudiamos dos mercados: el mercado de bienes y el mercado del dinero, y su vínculo a través de dos variables económicas: las tasas de interés y el ingreso. A muchos estudiantes les cuesta trabajo enlazar el modelo formal de dos mercados y dos variables con la exposición oral de la operación económica de cada mercado. Por eso, antes de abordar el tema central del capítulo, exploraremos brevemente cómo quedarán conectadas las cosas cuando terminemos.

En el capítulo anterior estudiamos un modelo simple de mercado de bienes y encontramos el valor del producto interno bruto (PIB) al que la producción de equilibrio es igual a la demanda agregada. Teníamos un mercado (de bienes) determinado por una sola variable, el PIB ( $Y$ ). En este capítulo, primero introduciremos la tasa de interés en el mercado de bienes (a través de la demanda de inversión), con lo que tendremos un mercado y dos variables: el PIB y la tasa de interés ( $i$ ). Más adelante, llamaremos *curva IS* a la ecuación del mercado de bienes.

Después vamos a presentar el mercado de dinero, en el que el equilibrio se alcanza cuando la demanda de dinero es igual a la oferta de dinero. La demanda de dinero depende del ingreso y de las tasas de interés. La oferta de dinero la fija el banco central (en Estados Unidos, la Reserva Federal). Si resolvemos para el equilibrio del mercado de dinero volvemos a tener un mercado y dos variables: el PIB y la tasa de interés. Llamaremos *curva LM* a la ecuación del mercado de dinero.

Por último, reunimos los mercados de bienes y dinero para tener dos mercados (bienes y dinero) y dos variables (PIB y tasas de interés). **El modelo *IS-LM* calcula los valores del PIB y las tasas de interés que logran un equilibrio en los mercados de bienes y dinero.**

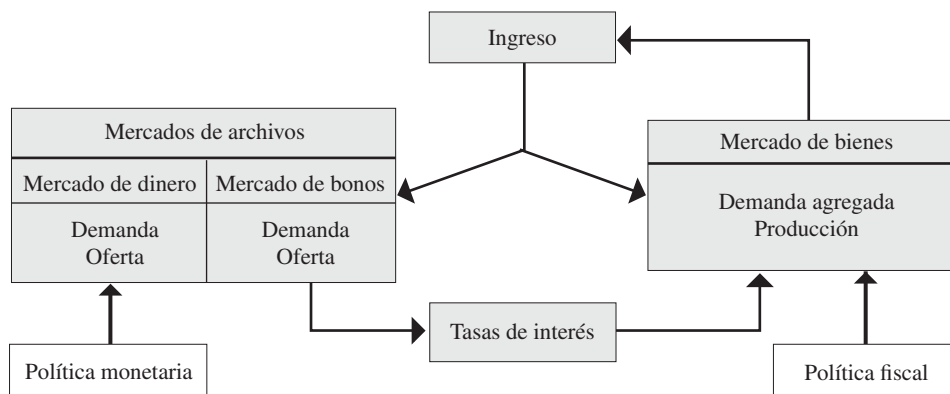
A medida que armemos todo el cuadro, lleve un marcador mental sobre si hablamos solo del mercado de bienes, solo del mercado de dinero o del vínculo entre los dos (si le ayuda, use marcadores de colores). Si puede hacerlo, al final verá que el capítulo no es tan difícil.

### Esbozo del capítulo

Volvamos a la figura 11.3 para desplegar la estructura del capítulo. Comenzamos en la sección 11.1 con una exposición del vínculo entre tasas de interés y demanda agregada. Tomamos directamente el modelo del capítulo 10, modificándolo para que incluya la tasa de interés como determinante de la demanda agregada. Derivamos una relación clave, la *curva IS*, que muestra las combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso en que el mercado de bienes está en equilibrio. En la sección 11.2 pasaremos a los mercados de activos, en particular el mercado de dinero. Vamos a demostrar que la demanda de dinero depende de las tasas de interés y el ingreso, y que hay combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso (la *curva LM*) en las que el mercado de dinero se vacía.<sup>1</sup> En la sección 11.3 combinaremos los dos esquemas para estudiar la determinación conjunta de las tasas de interés y el ingreso. En la sección 11.4 derivaremos formalmente el esquema de la demanda agregada. En la sección 11.5, optativa, ofrecemos una presentación algebraica de todo el modelo *IS-LM*.

**FIGURA 11.3**  
Estructura del modelo *IS-LM*.

Con el modelo *IS-LM* se analiza la interacción de los mercados de bienes y activos. El equilibrio de estos mercados determina conjuntamente el gasto, tasas de interés e ingreso.



<sup>1</sup> Los términos *IS* y *LM* son representaciones abreviadas de las relaciones en que la inversión ( $I$ ) es igual al ahorro ( $S$ ) —el equilibrio de los mercados de bienes— y en que la demanda de dinero ( $L$ ) es igual a la oferta de dinero ( $M$ ) —el equilibrio del mercado de dinero—. El artículo histórico que introdujo el modelo es de J. R. Hicks, “Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation”, en *Econometrica*, abril de 1937, pp. 147-159.

El modelo *IS-LM* se usa todavía, 75 años después de su elaboración, porque da un marco simple y conveniente para analizar los efectos de la política monetaria y fiscal en la demanda de producto y en las tasas de interés.<sup>2</sup> Para que el capítulo no sea demasiado largo, reservamos para el siguiente, el 12, las aplicaciones del modelo en las políticas públicas.

## 11.1 Mercado de bienes y la curva IS

En esta sección derivamos un *esquema del equilibrio del mercado de bienes*, la *curva IS*. **La curva (o esquema) IS muestra las combinaciones de tasas de interés y niveles de producción tales que el gasto planeado es igual al ingreso.** La curva *IS* se deriva en dos pasos. En primer lugar, explicamos por qué la inversión depende de las tasas de interés. En segundo, introducimos la función de la demanda de inversión en la identidad de la demanda agregada (como hicimos con la función del consumo en el capítulo anterior) y encontramos las combinaciones de ingreso y tasas de interés que mantienen en equilibrio el mercado de bienes.

### Esquema de la demanda de inversión

Hasta aquí, hemos tratado la inversión (*I*) como *totalmente* exógena: cualquier cifra, como un billón de unidades monetarias, dada fuera del modelo de determinación del ingreso. Ahora que hemos perfeccionado nuestro modelo macroeconómico con la introducción de las tasas de interés como una de sus partes, el gasto en inversión también adquiere carácter endógeno. La tasa deseada o planeada de inversión es menor cuanto mayor sea la tasa de interés.

Un argumento simple demuestra el porqué. La inversión es gasto en adiciones al capital de la empresa, como maquinaria o edificios. Por lo común, las empresas toman prestado para comprar bienes de inversión. Cuanto mayor sea la tasa de interés de estos préstamos, menores son las utilidades que esperan las empresas por el crédito para comprar nuevas máquinas o edificios, y, por consiguiente, están menos dispuestas a pedir préstamos e invertir. Por el contrario, las empresas quieren tomar préstamos e invertir más cuando las tasas de interés son bajas.

### Inversión y tasa de interés

Especificamos una función de gasto de inversión en la forma de<sup>3</sup>

$$I = \bar{I} - bi \quad b > 0 \quad (1)$$

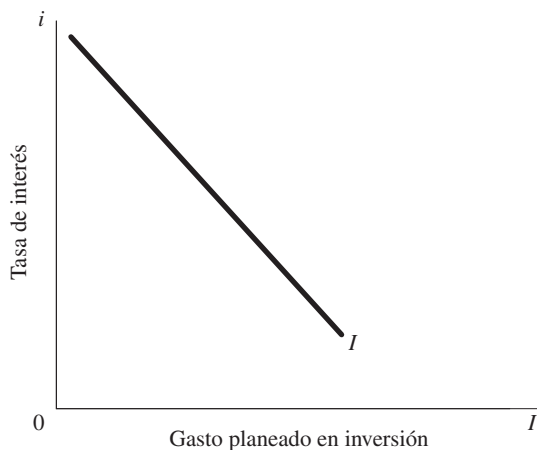
donde *i* es la tasa de interés y el coeficiente *b* mide la sensibilidad del gasto en inversión a la tasa de interés. Ahora,  $\bar{I}$  denota el gasto en inversión autónomo, es decir, el gasto en inversión independiente del ingreso y de la tasa de interés.<sup>4</sup> En la ecuación (1) se afirma que cuanto menor sea la tasa de interés, mayor será la inversión planeada. Si *b* es grande, un pequeño aumento de la tasa de interés genera una baja notable del gasto en inversión.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Para un punto de vista moderno sobre la utilidad del modelo *IS-LM*, vea Bennett T. McCallum y Edward Nelson, "An Optimizing *IS-LM* Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis", en *Journal of Money, Credit, and Banking*, agosto de 1999. Vea también Jordi Gali, "How Well Does the IS/LM Model Fit Postwar U.S. Data?", en *Quarterly Journal of Economics*, mayo de 1992.

<sup>3</sup> Aquí y en otras partes del libro especificamos versiones lineales (de rectas) de las funciones conductuales. Usamos la forma lineal para simplificar tanto los cálculos algebraicos como los diagramas. La suposición de linealidad no es errónea, siempre que nos limitemos a hablar de cambios pequeños en la economía.

<sup>4</sup> En el capítulo 10, el gasto de inversión se definió como autónomo respecto del ingreso. Ahora que la tasa de interés aparece en el modelo, tenemos que extender la definición de "autónomo" para que signifique también "independiente" de la tasa de interés y del ingreso. Para conservar la notación, seguimos usando  $\bar{I}$  para denotar la inversión autónoma, pero aceptamos que la definición se amplió. En realidad, la inversión responde positivamente cuando el ingreso aumenta, por las causas que expondremos en el capítulo 15. Aquí, por simplicidad omitimos la sensibilidad de la inversión al ingreso.

<sup>5</sup> Las unidades de medida de *b* dependen de las unidades de medida de la tasa de interés, *i*. Si la inversión se mide en miles de millones de unidades monetarias y la tasa de interés se escribe en cifras como 5 o 10 (en las que está implícita la acotación "porcentaje anual"), *b* puede ser un número como 10. Si, por el contrario, la misma tasa de interés se escribiera como 0.05 o 0.10, el valor equivalente de *b* sería un número como 1 000.

**FIGURA 11.4**

El esquema de inversión.

La función de inversión muestra el nivel planeado del gasto de inversión con cada tasa de interés.

En la figura 11.4, el esquema de inversión de la ecuación (1) muestra, para cada nivel de la tasa de interés, el monto que las empresas piensan gastar en inversión. La pendiente de la función es negativa, para ser consistentes con el supuesto de que una reducción de la tasa de interés aumenta la rentabilidad de las adiciones al capital y, por lo tanto, genera un volumen mayor de gasto planeado en inversión.

La posición de la curva de la demanda por inversión está determinada por la pendiente —el coeficiente  $b$  de la ecuación (1)— y por el nivel del gasto de inversión autónomo,  $\bar{I}$ . Si la inversión es muy sensible a la tasa de interés, una pequeña baja de la tasa de interés causa un aumento grande de la inversión, así que la curva será casi horizontal. Por el contrario, si la inversión responde poco a las tasas de interés, la curva se acerca más a la vertical. Los cambios del gasto autónomo en inversión,  $\bar{I}$ , desplazan la función de inversión. Un aumento de  $\bar{I}$  significa que en cada nivel de la tasa de interés, las empresas piensan invertir montos mayores. Esto se demostraría por un movimiento a la derecha de la función de inversión.

### Tasa de interés y demanda agregada: la curva $IS$

Ahora modificamos la función de la demanda agregada del capítulo 10 para que corresponda al nuevo esquema de gasto planeado en inversión. La demanda agregada consta todavía de la demanda de consumo, inversión, gasto gubernamental en bienes y servicios y exportaciones netas, solo que ahora el gasto de inversión depende de la tasa de interés. Tenemos:

$$\begin{aligned} AD &= C + I + G + NX \\ &= [\bar{C} + c\bar{TR} + c(1-t)Y] + (\bar{I} - bi) + \bar{G} + \bar{NX} \\ &= \bar{A} + c(1-t)Y - bi \end{aligned} \quad (2)$$

donde

$$\bar{A} = \bar{C} + c\bar{RT} + \bar{I} + \bar{G} + \bar{NX} \quad (3)$$

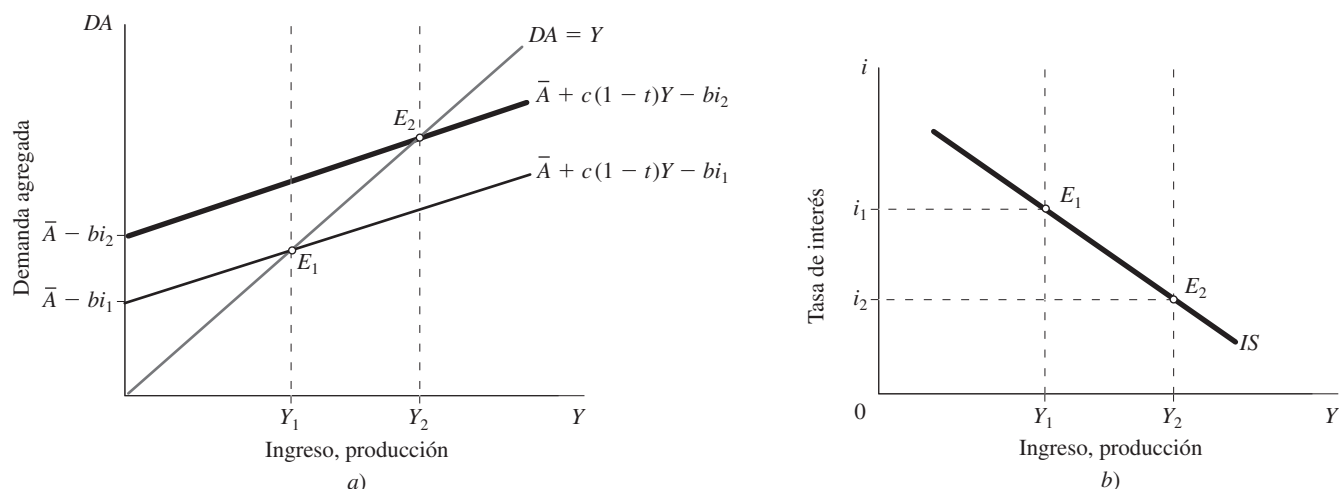
En la ecuación (2) vemos que un aumento de la tasa de interés reduce la demanda agregada para un determinado nivel de ingreso porque baja el gasto en inversión. Observe que  $\bar{A}$ , que es la parte de la demanda agregada que no se ve afectada ni por el nivel de ingreso ni por la tasa de interés, incluye parte del gasto de inversión, a saber,  $\bar{I}$ . Como dijimos,  $\bar{I}$  es el componente *autónomo* del gasto en inversión, independiente de la tasa de interés (y del ingreso).

En cualquier nivel determinado de la tasa de interés, todavía podemos determinar el nivel de equilibrio del ingreso y la producción como lo hicimos en el capítulo 10. Pero como la tasa de interés cambia, también cambia el nivel de equilibrio del ingreso. Derivamos la curva  $IS$  mediante la figura 11.5.

Para un nivel dado de la tasa de interés, digamos,  $i_1$ , el último término de la ecuación (2) es una constante ( $bi_1$ ), y podemos, en la figura 11.5a), trazar la función de la demanda agregada del capítulo 10, esta vez con intercepción,  $\bar{A} - bi_1$ . El nivel de equilibrio del ingreso, que se obtiene de la manera usual, es  $Y_1$  en el punto  $E_1$ . Como tal nivel de equilibrio del ingreso se derivó para una tasa de interés ( $i_1$ ), graficamos el par  $(i_1, Y_1)$  en la sección inferior como punto  $E_1$ . Esto nos da un punto,  $E_1$ , en la curva  $IS$ ; es decir, una combinación de tasa de interés e ingreso que equilibra el mercado de bienes.

A continuación consideraremos una tasa de interés más baja,  $i_2$ . El gasto en inversión es mayor cuando la tasa de interés desciende. En los términos de la figura 11.5a), esto implica un desplazamiento ascendente de la función de la demanda agregada. La curva sube porque aumentó la secante  $\bar{A} - bi$ . Debido al incremento de la demanda agregada, el equilibrio pasa al punto  $E_2$ , con un nivel asociado de ingreso de  $Y_2$ . En el punto  $E_2$ , en la sección b), registramos el hecho de que la tasa de interés  $i_2$  implica el nivel de equilibrio del ingreso  $Y_2$  (equilibrio en el sentido de que el mercado de bienes está en equilibrio o se vacía). El punto  $E_2$  es otro punto sobre la curva  $IS$ .

Podemos aplicar el mismo procedimiento a todos los niveles posibles de tasas de interés y, por consiguiente, generar todos los puntos que componen la curva  $IS$ . Tienen en común la propiedad

**FIGURA 11.5****Derivación de la curva IS.**

A una tasa de interés particular, el equilibrio de la sección (a) determina el nivel del ingreso. Una reducción de la tasa de interés eleva la demanda agregada. La curva *IS* muestra la relación negativa que existe entre las tasas de interés y el ingreso.

de representar combinaciones de tasas de interés e ingreso (producción) a las que se equilibra el mercado de bienes. Por eso la curva *IS* se llama *esquema de equilibrio del mercado de bienes*.

En la figura 11.5 se muestra que la curva *IS* tiene una pendiente negativa, debido al aumento de la demanda agregada por la reducción de la tasa de interés. También podemos derivar la curva *IS* a partir de la condición de equilibrio del mercado de bienes, bajo el supuesto de que el ingreso es igual al gasto planeado, y

$$Y = AD = \bar{A} + c(1 - t)Y - bi \quad (4)$$

que podemos simplificar como

$$Y = \alpha_G(\bar{A} - bi) \quad \alpha_G = \frac{1}{1 - c(1 - t)} \quad (5)$$

donde  $\alpha_G$  es el multiplicador del capítulo 10. Observe que en la ecuación (5) una tasa de interés mayor implica un nivel menor del ingreso de equilibrio en el caso de una  $\bar{A}$  dada, como se aprecia en la figura 11.5.

La construcción de la curva *IS* es sencilla y hasta engañosamente simple. Entendemos más de la economía de la curva *IS* si respondemos estas preguntas:

- ¿Qué determina la pendiente de la curva *IS*?
- ¿Qué determina la posición de la curva *IS*, dada su pendiente, y qué la desplaza?

**Pendiente de la curva IS**

Ya señalamos que la curva *IS* tiene una pendiente negativa porque una mayor tasa de interés reduce el gasto de inversión, lo que disminuye la demanda agregada y por ende también el nivel de equilibrio del ingreso. El grado de la pendiente depende de cuán sensible sea el gasto de inversión a los cambios de la tasa de interés y también del multiplicador,  $\alpha_G$ , de la ecuación (5).

Supongamos que el gasto de inversión es muy sensible a la tasa de interés y que, por lo tanto,  $b$  de la ecuación (5) es muy grande. Entonces, en términos de la figura 11.5, un cambio dado en la tasa de interés produce un cambio grande en la demanda agregada y la desplaza hacia arriba de manera importante en la figura 11.5a). Este desplazamiento tan grande de la curva de la demanda agregada produce un cambio correspondientemente grande en el nivel de equilibrio del ingreso. Si un cambio dado en la tasa de interés produce un cambio grande en el ingreso, la curva *IS* es casi horizontal. Así pasa si la inversión es muy sensible a la tasa de interés, es decir, si  $b$  es grande. Por el contrario, si  $b$  es pequeña y el gasto de inversión no es muy sensible a la tasa de interés, la curva *IS* es relativamente pronunciada.

### Función del multiplicador

Consideremos a continuación los efectos del multiplicador,  $\alpha_G$ , en el grado de la pendiente de la curva  $IS$ . En la figura 11.6 se muestran las curvas de la demanda agregada correspondientes a varios multiplicadores. El coeficiente  $c$  de la curva negra sólida de la demanda agregada es menor que el coeficiente correspondiente  $c'$  de la curva negra punteada. Por consiguiente, el multiplicador es más grande en la curva punteada de la demanda agregada. Los niveles iniciales de ingreso,  $Y_1$  y  $Y'_1$ , corresponden a la tasa de interés  $i_1$  en la sección b).

Una reducción en la tasa de interés, a  $i_2$ , eleva la intercepción de las curvas de la demanda agregada por la misma distancia vertical, como se muestra en la sección a). Sin embargo, el cambio que se genera en el ingreso es muy diferente. En la curva punteada, el ingreso sube a  $Y'_2$ , pero en la línea sólida se eleva solo a  $Y_2$ . Por ende, el cambio del ingreso de equilibrio correspondiente a un cambio en la tasa de interés es mayor a medida que aumenta la pendiente de la curva de la demanda agregada; es decir, cuanto mayor es el multiplicador, más aumenta el ingreso. Como se ve en la sección b), cuanto mayor es el multiplicador, más horizontal es la curva  $IS$ . En forma equivalente, cuanto mayor es el multiplicador, más grande es el cambio del ingreso producido por un cambio dado en la tasa de interés.

Así, hemos visto que **cuanto menores son el multiplicador y la sensibilidad del gasto en inversión a la tasa de interés, más vertical es la pendiente de la curva  $IS$** . Esta conclusión se confirma utilizando la ecuación (5), la cual podemos recomponer para que exprese la tasa de interés como función del nivel de ingreso:

$$i = \frac{\bar{A}}{b} - \frac{Y}{\alpha_G b} \quad (5a)$$

De este modo, ante un cambio dado en  $Y$ , el cambio asociado en  $i$  será mayor cuanto menores sean  $b$  y  $\alpha_G$ .

Como la pendiente de la curva  $IS$  depende del multiplicador, la política fiscal puede afectar la pendiente. La tasa impositiva influye en el multiplicador,  $\alpha_G$ : un aumento de esta reduce el multiplicador. Por consiguiente, cuanto más alta es la tasa impositiva, más pronunciada es la curva  $IS$ .<sup>6</sup>

### Posición de la curva $IS$

En la figura 11.7 se muestran dos curvas  $IS$ . La más clara está a la derecha y arriba de la más oscura. ¿A qué se debe que la curva  $IS$  esté en  $IS'$  en lugar de en  $IS$ ? La respuesta es un aumento del nivel del gasto autónomo.

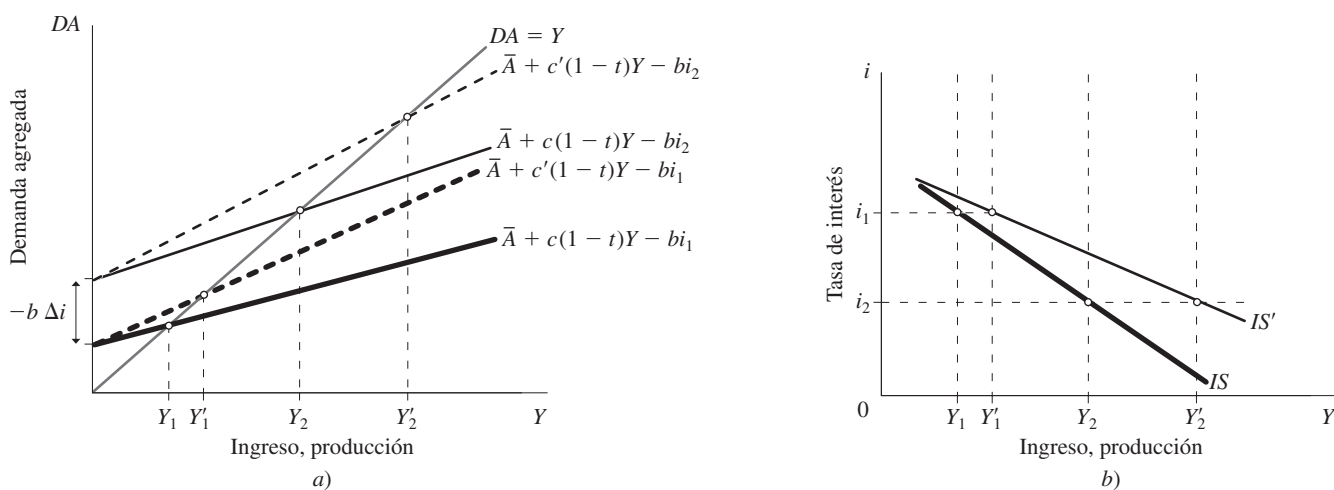
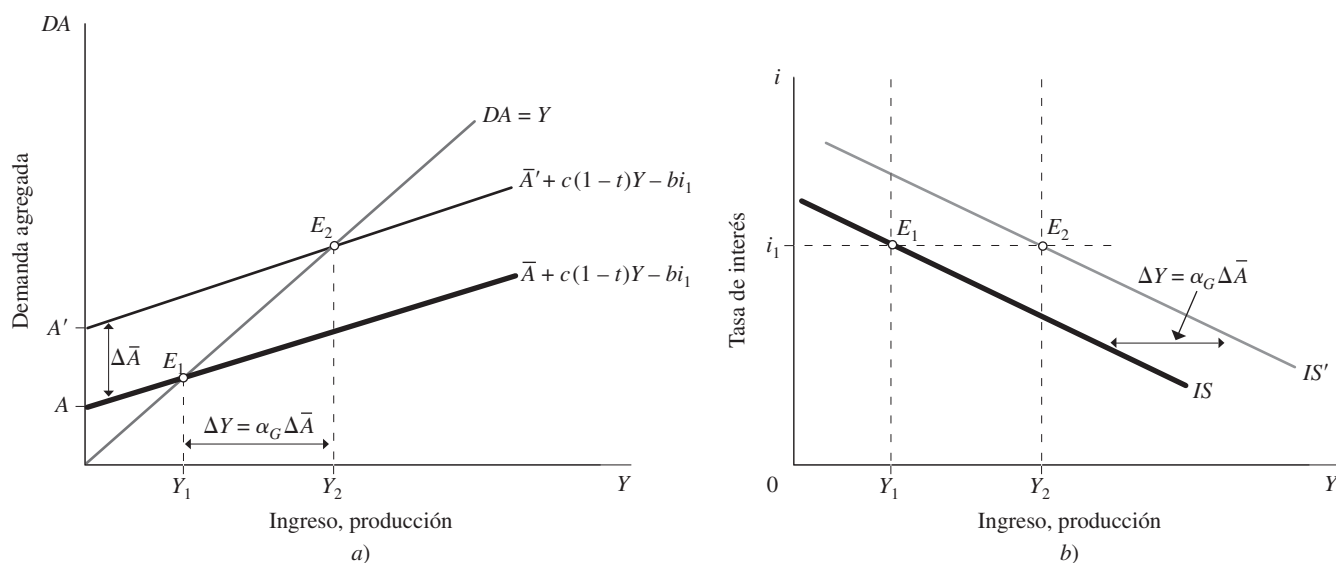


FIGURA 11.6

Efecto del multiplicador en la pendiente de la curva  $IS$ .

Una mayor propensión marginal a gastar, implica que la demanda agregada es más pronunciada y, por lo tanto, la curva  $IS$  tiende a ser horizontal.

<sup>6</sup> En el conjunto de problemas del final del capítulo le pediremos que relacione este hecho con la discusión de los estabilizadores automáticos del capítulo 10.

**FIGURA 11.7**

El cambio en la curva IS producto de un cambio en el gasto autónomo.

Un aumento del gasto autónomo eleva la demanda agregada y el nivel del ingreso a una tasa de interés determinada.

Este incremento se representa con un desplazamiento hacia la derecha de la curva IS.

En la figura 11.7a) mostramos una curva inicial de la demanda agregada, trazada para un nivel de gasto autónomo de  $\bar{A}$  y una tasa de interés  $i_1$ . El punto  $E_1$  de la curva IS de la figura 11.7b) corresponde a la curva inicial de la demanda agregada. Ahora, con la misma tasa de interés, el nivel del gasto autónomo sube a  $\bar{A}'$ . El aumento del gasto autónomo incrementa el nivel de equilibrio del ingreso a la tasa de interés  $i_1$ . De esta manera, el punto  $E_2$  en la sección b) es un punto en la nueva curva de equilibrio del mercado de bienes,  $IS'$ . Como  $E_1$  fue un punto arbitrario de la curva IS inicial, podemos realizar el ejercicio para todos los niveles de la tasa de interés y generar de este modo la nueva curva,  $IS'$ . Así, un aumento del gasto autónomo desplaza la curva IS hacia la derecha.

¿Cuánto se desplaza la curva? En la sección a) se observa que el cambio del ingreso como resultado del cambio en el gasto autónomo es el multiplicador por el cambio en el gasto autónomo. Esto significa que la curva IS se desplaza en sentido horizontal una distancia igual al multiplicador por el cambio del gasto autónomo, como en la sección b).

El nivel del gasto autónomo, a partir de la ecuación (3), es

$$\bar{A} \equiv \bar{C} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G} + \bar{NX}$$

En consecuencia, un aumento de las adquisiciones gubernamentales o los pagos de transferencia desplaza la curva IS hacia la derecha. La medida del movimiento depende de la magnitud del multiplicador. Una reducción de los pagos de transferencia o de las compras del gobierno desplaza la curva IS hacia la izquierda.

## Recapitulación

A continuación señalamos los principales aspectos de la curva IS:

- La curva IS es el esquema de combinaciones de tasas de interés y nivel de ingreso tales que el mercado de bienes está en equilibrio.
- La curva IS tiene una pendiente negativa porque un aumento de la tasa de interés reduce el gasto en la inversión planeada y, por lo tanto, disminuye la demanda agregada, lo que, a su vez, baja el nivel de equilibrio del ingreso.
- Cuanto menor es el multiplicador y menos sensible es el gasto de inversión a los cambios de la tasa de interés, más pronunciada es la curva IS.
- La curva IS se desplaza por los cambios del gasto autónomo. Un aumento en dicho gasto, incluso de las adquisiciones gubernamentales, desplaza hacia la derecha la curva IS.

Ahora pasaremos al mercado del dinero.

## 11.2 Mercado de dinero y la curva LM

En esta sección deduciremos un *esquema de equilibrio del mercado de dinero*, la *curva LM*. **La curva (o esquema) LM muestra combinaciones de tasas de interés y niveles de producción de tal forma que la demanda de dinero es igual a su oferta.** Derivaremos la curva LM en dos pasos. En primer lugar, explicaremos por qué la demanda de dinero depende de las tasas de interés y el ingreso, subrayando que, como a la gente le interesa el poder de compra del dinero, la teoría de la demanda de dinero se basa en la demanda *real* y no en la demanda *nominal de dinero*. En segundo lugar, igualamos la demanda de dinero y el circulante (la oferta de dinero u oferta monetaria fijada por el banco central) y buscamos combinaciones del ingreso y las tasas de interés que mantengan en equilibrio el mercado de dinero.

### La demanda de dinero

Ahora pasamos al mercado de dinero y primero nos concentramos en la demanda de saldos reales.<sup>7</sup> La demanda de dinero es una necesidad de *saldos de dinero real* porque la gente conserva dinero para lo que va a comprar. Cuanto más alto sea el nivel de precios, más saldos nominales tiene que tener una persona para poder comprar una cantidad dada de bienes. Si el nivel de precios se duplica, una persona debe tener el doble de saldos nominales para comprar los mismos bienes.

La *demanda de saldos reales* depende del nivel del ingreso real y de la tasa de interés. Esto depende del nivel del ingreso real porque los individuos guardan dinero para pagar sus compras, lo cual depende del ingreso. Además, la demanda de dinero depende del costo de guardarlo. El costo de conservar el dinero es la tasa de interés que se pierde por tener dinero en lugar de otros activos. Cuanto mayor es la tasa de interés, más caro es tener dinero y, en consecuencia, menos efectivo se tendrá en cada nivel de ingreso.<sup>8</sup> Los individuos disminuyen sus reservas de efectivo cuando la tasa de interés aumenta, si manejan con más cuidado su dinero y hacen transferencias a bonos cuando sus reservas de efectivo crecen demasiado. Si la tasa de interés es de 1%, hay pocos beneficios en tener bonos en lugar de dinero. Pero si es de 10%, vale la pena hacer el esfuerzo de no tener más dinero del necesario para solventar las transacciones diarias.

Sobre estas bases simples, la demanda de saldos reales aumenta junto con el nivel del ingreso real y disminuye con la tasa de interés. Por ello, la demanda de saldos reales, que denotamos como  $L$ , se expresa como:

$$L = kY - hi \quad k, h > 0 \quad (6)$$

## 11.2 ¿Qué más sabemos?

### Demanda de dinero real y nominal

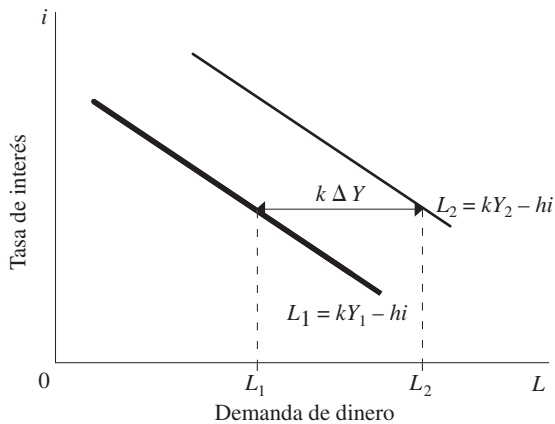
En esta etapa reforzamos la distinción crucial entre las variables *reales* y *nominales*. La demanda nominal de dinero es la demanda que hace un individuo de cierta suma. Del mismo modo, la demanda nominal de bonos es la demanda de bonos por el valor de cierta suma de dinero. La demanda real de dinero es la que se expresa en términos del número de unidades de bienes que compra el dinero: es igual a la demanda nominal dividida entre el nivel de precios. Si la demanda nominal de dinero es de 100 unidades monetarias y el nivel de precios es de dos unidades por bien (lo que significa que la

canasta de bienes representativa cuesta dos unidades monetarias), la demanda real de dinero es de 50 bienes. Si más adelante el nivel de precios se duplica a cuatro unidades por bien y la demanda nominal de dinero también se duplica a 200, la demanda real de dinero no cambia de 50 bienes.

**Los saldos de dinero real (saldos reales, para abreviar) son la cantidad nominal de dinero dividida entre el nivel de precios. La demanda real de dinero se llama *demandas de saldos reales*.**

<sup>7</sup> Profundizaremos en la demanda de dinero en el capítulo 16. Aquí solo damos brevemente los argumentos en que se basa la demanda de dinero.

<sup>8</sup> Ciertas formas de dinero, como los depósitos bancarios, ganan intereses, aunque a una tasa menor que los bonos. Volúmenes importantes de las reservas de dinero (incluso la moneda) no ganan intereses, así que, en general, el dinero gana menos intereses que otros activos. Por eso hay un costo de intereses si se conserva dinero.

**FIGURA 11.8**

**Demanda de saldos reales como función de la tasa de interés y el ingreso real.**

Cuanto mayor es la tasa de interés, menor es la demanda de saldos reales, dado un nivel de ingreso. Un aumento del ingreso eleva la demanda de dinero, como se muestra por el desplazamiento hacia la derecha del esquema de la demanda de dinero.

Los parámetros  $k$  y  $h$  muestran la sensibilidad de la demanda de saldos reales al nivel de ingreso y a la tasa de interés, respectivamente. Un aumento de cinco unidades monetarias de ingreso real eleva la demanda de dinero  $k \times 5$  unidades de dinero real. Un aumento de la tasa de interés de un punto porcentual reduce la demanda de dinero real en  $h$  unidades monetarias reales.

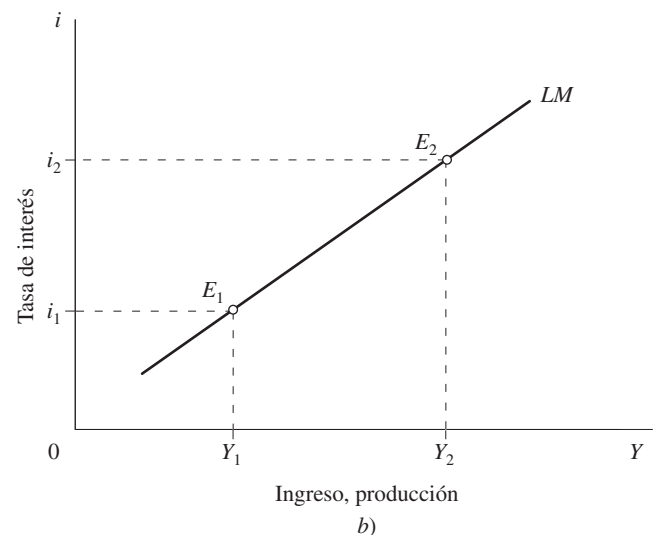
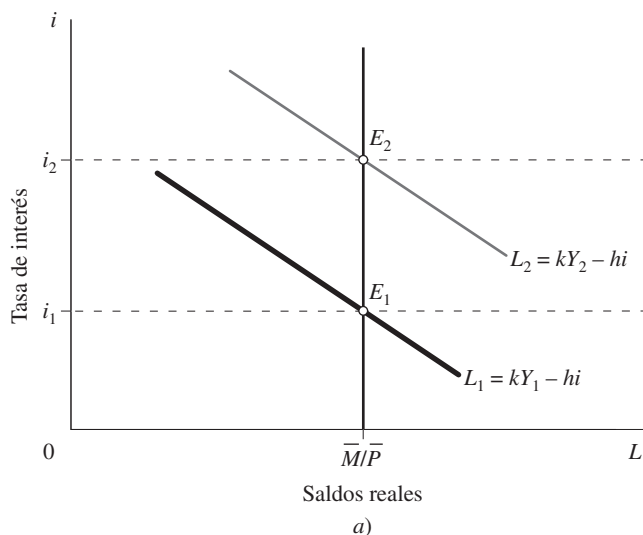
La función de la demanda de saldos reales, la ecuación (6), implica que en un nivel dado de ingreso, la cantidad demandada es una función decreciente de la tasa de interés. Esta curva de la demanda se muestra en la figura 11.8 con un nivel de ingreso  $Y_1$ . Cuanto mayor es el nivel de ingresos, más grande es la demanda de saldos reales y, por lo tanto, más a la derecha se encuentra la curva de la demanda. También se muestra en la figura 11.8 la curva de la demanda de un nivel mayor de ingreso real,  $Y_2$ .

## Oferta de dinero, equilibrio del mercado de dinero y curva LM

Para estudiar el equilibrio del mercado de dinero, tenemos que decir cómo se determina la cantidad nominal de dinero ( $M$ ). En Estados Unidos,  $M$  está controlada por el Sistema de la Reserva Federal. El

*banco central* tiene otros nombres en otros países y, desde luego, en la historia, la cantidad nominal de dinero ha estado determinada por descubrimientos de oro y acontecimientos semejantes. Tomamos como dada la cantidad nominal de dinero en el nivel  $\bar{M}$ . Suponemos que el nivel de precios es constante en el nivel  $\bar{P}$ , así que la oferta de dinero real está en el nivel  $\bar{M}/\bar{P}$ .<sup>9</sup>

En la figura 11.9 mostramos combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso en los que la demanda de saldos reales coincide exactamente con el circulante disponible. A partir del nivel de ingreso,  $Y_1$ , en la figura 11.9a) se muestra la curva de la demanda correspondiente a los saldos reales,  $L_1$ . Al igual que la figura 11.8, se traza como función decreciente de la tasa de interés. La recta vertical muestra la oferta actual de saldos reales,  $\bar{M}/\bar{P}$ , pues está dada y, por lo tanto, es independiente de la tasa de interés. A una tasa de interés  $i_1$ , la demanda de saldos reales es igual a la oferta. Por eso,  $E_1$

**FIGURA 11.9**

**Derivación de la curva LM.**

En la sección a) se muestra el mercado de dinero. La oferta de saldos reales es la recta vertical  $\bar{M}/\bar{P}$ .  $L_1$  y  $L_2$  representan la demanda de dinero en varios niveles de ingreso ( $Y_1$  y  $Y_2$ ).

<sup>9</sup> Como por ahora mantenemos constantes la oferta de dinero y el nivel de precios, denotamos este hecho con una barra.

es un punto de equilibrio en el mercado de dinero. En la figura 11.9b) se registra ese punto sobre el esquema de equilibrio del mercado de dinero, la curva  $LM$ .

Consideremos ahora el efecto de un incremento del ingreso a  $Y_2$ . En la figura 11.9a), el nivel mayor de ingreso hace que la demanda de saldos reales sea mayor en cada nivel de la tasa de interés, por lo que la curva de la demanda de saldos reales se desplaza hacia arriba y a la derecha, a  $L_2$ . La tasa de interés aumenta a  $i_2$  para mantener el equilibrio en el mercado de dinero en ese nivel superior de ingreso. En consecuencia, el nuevo punto de equilibrio es  $E_2$ . En la figura 11.9b) anotamos el punto  $E_2$  como punto de equilibrio del mercado de dinero. Si realizamos el mismo ejercicio con todos los niveles de ingreso, generamos una serie de puntos que pueden unirse para dar el esquema  $LM$ .

**El esquema  $LM$ , o esquema del equilibrio del mercado de dinero, muestra todas las combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso en los que la demanda de saldos reales es igual a la oferta. En el esquema  $LM$ , el mercado de dinero está en equilibrio.**

La curva  $LM$  tiene una pendiente positiva. Un aumento de la tasa de interés reduce la demanda de saldos reales. Para mantener la demanda de saldos reales igual a la oferta fija, el nivel de ingreso tiene que aumentar. Por consiguiente, el equilibrio del mercado de dinero significa que un aumento de la tasa de interés es acompañado por un incremento del nivel de ingreso.

La curva  $LM$  puede obtenerse directamente combinando la curva de la demanda de saldos reales, la ecuación (6) y la oferta fija de saldos reales. Para que el mercado de dinero esté en equilibrio, la demanda tiene que ser igual a la oferta, o

$$\frac{\bar{M}}{P} = kY - hi \quad (7)$$

Si se despeja la tasa de interés,

$$i = \frac{1}{h} \left( kY - \frac{\bar{M}}{P} \right) \quad (7a)$$

La relación (7a) es la curva  $LM$ .

A continuación, hacemos la misma pregunta sobre las propiedades de la curva  $LM$  que hicimos con la curva  $IS$  (es decir, sobre qué determina su pendiente y su posición).

## Pendiente de la curva $LM$

Cuanto mayor es la sensibilidad de la demanda de dinero al ingreso, medida como  $k$ , y menor la sensibilidad de la demanda de dinero a la tasa de interés,  $h$ , más pronunciada es la pendiente de la curva  $LM$ . Es posible demostrar el punto, experimentando con la figura 11.9. También puede confirmarse examinando la ecuación (7a), donde un cambio dado del ingreso,  $\Delta Y$ , tiene un efecto mayor sobre la tasa de interés,  $i$ , cuanto mayor es  $k$  y menor es  $h$ . Si la demanda de dinero es relativamente poco sensible a la tasa de interés, y por lo tanto  $h$  se acerca a cero, la curva  $LM$  es casi vertical. Si la demanda de dinero es muy sensible a la tasa de interés y por eso  $h$  es grande, la curva  $LM$  se ubicará cerca de la horizontal. En este caso, un cambio pequeño en la tasa de interés debe acompañarse por un cambio grande en el nivel de ingreso para mantener el equilibrio del mercado de dinero.

## Posición de la curva $LM$

El circulante real se mantiene constante a lo largo de la curva  $LM$ . Se deduce que un cambio de la oferta de dinero real desplaza la curva  $LM$ . En la figura 11.10 se muestra el efecto de dicho incremento. En la sección a) se muestra la demanda de saldos reales de dinero con un nivel de ingreso  $Y_1$ . Si se considera la oferta de dinero real inicial,  $\bar{M}/P$ , el equilibrio está en el punto  $E_1$ , con una tasa de interés  $i_1$ . El punto correspondiente en el esquema  $LM$  es  $E_1$ .

Ahora, la oferta de dinero real aumenta a  $\bar{M}'/P$ , que representamos como un desplazamiento hacia la derecha del esquema del circulante. Para restituir el equilibrio del mercado en el nivel de ingreso  $Y_1$ , la tasa de interés tiene que bajar a  $i_2$ . Entonces, el nuevo equilibrio está en el punto  $E_2$ . Esto implica que en la figura 11.10b) el esquema  $LM$  se desplace hacia la derecha y abajo a  $LM'$ . En cada nivel de ingreso, la tasa de interés de equilibrio tiene que ser menor para inducir a la gente a conservar la mayor cantidad de dinero real. Adicionalmente, en cada nivel de la tasa de interés, el nivel del ingreso tiene que ser mayor para elevar la demanda de dinero para transacciones y absorber

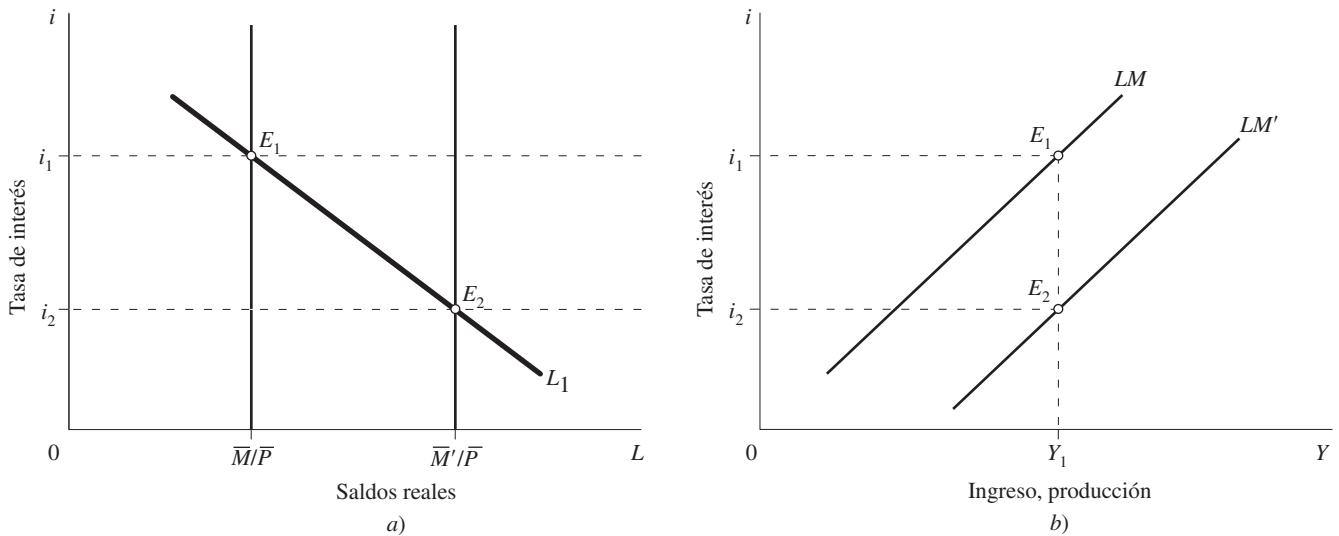


FIGURA 11.10

Un aumento de la oferta de dinero desplaza a la derecha la curva  $LM$ .

así el aumento del circulante real. Estos puntos también se observan por inspección de la condición de equilibrio del mercado de dinero en la ecuación (7).

## Recapitulación

Veamos los principales puntos de la curva  $LM$ :

- La curva  $LM$  es el esquema de combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso en los que el mercado de dinero está en equilibrio.
- La curva  $LM$  tiene pendiente positiva. Cuando una oferta de dinero fija, un aumento del nivel de ingreso, que incrementa la cantidad demandada de dinero, tiene que estar acompañado de un aumento de la tasa de interés. Esto reduce la cantidad de dinero demandado y, por lo tanto, mantiene el equilibrio del mercado de dinero.
- La curva  $LM$  tiene una pendiente más pronunciada cuando la demanda de dinero responde fuertemente al ingreso y con debilidad a las tasas de interés.
- La curva  $LM$  se desplaza con los cambios en la oferta de dinero. Un aumento de la oferta de dinero desplaza hacia la derecha la curva  $LM$ .

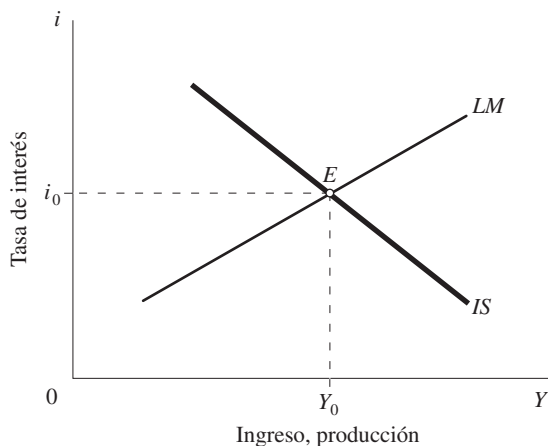
Ahora estamos listos para analizar el equilibrio simultáneo de los mercados de bienes y activos. Es decir, ahora podemos estudiar cómo se determinan la producción y las tasas de interés.

## 11.3 Equilibrio en los mercados de bienes y dinero

Los esquemas  $IS$  y  $LM$  sintetizan las condiciones que hay que satisfacer para que estén en equilibrio los mercados de bienes y dinero, respectivamente. Ahora la tarea es determinar cómo estos mercados alcanzan un equilibrio *simultáneo*. Para que estén en equilibrio simultáneo, los niveles de tasas de interés e ingreso tienen que ser tales que *tanto* el mercado de bienes *como* el de dinero estén en equilibrio. Esta condición queda satisfecha en el punto  $E$  de la figura 11.11. Por ello, la tasa de interés de equilibrio es  $i_0$  y el nivel de equilibrio del ingreso es  $Y_0$ , dadas las variables exógenas, en particular, la oferta de dinero real y la política fiscal.<sup>10</sup> En el punto  $E$ , tanto el mercado de bienes y el mercado de dinero están en equilibrio.

En la figura 11.11 se resume nuestro análisis: la tasa de interés y el *nivel* de la producción están determinados por la interacción entre los mercados de dinero ( $LM$ ) y de bienes ( $IS$ ).

<sup>10</sup> En general, las variables exógenas son aquellas cuyos valores no están determinados dentro del sistema que se estudia.

**FIGURA 11.11**

Equilibrio de los mercados de bienes y dinero.

En el punto  $E$ , los niveles de las tasas de interés e ingreso son tales que el público conserva el circulante existente y el gasto planeado es igual a la producción.

Vale la pena volver a revisar nuestros supuestos sobre el significado del equilibrio en  $E$ . La principal suposición es que el nivel de precios es constante y que las empresas están dispuestas a entregar cualquier volumen de producción que se demande en ese nivel de precios. Así, suponemos que el nivel de la producción,  $Y_0$ , de la figura 11.11 es aportado de buena gana por las empresas al nivel de precios  $\bar{P}$ . Repetimos que necesitamos temporalmente este supuesto para desarrollar nuestro análisis; corresponde al supuesto de una curva de la oferta agregada horizontal de corto plazo.

## Cambios de los niveles de equilibrio del ingreso y la tasa de interés

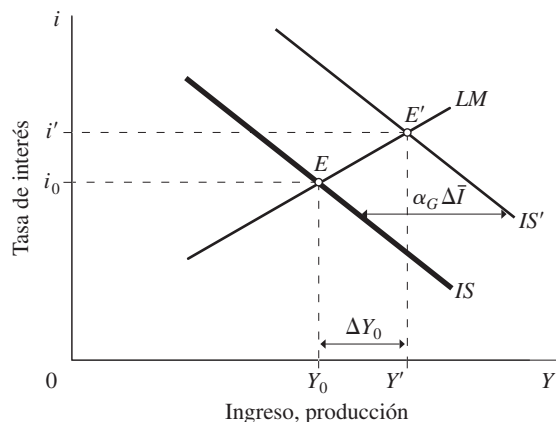
Los niveles de equilibrio del ingreso y las tasas de interés cambian cuando se desplaza la curva  $IS$  o la curva  $LM$ . Por ejemplo, en la figura 11.12 se muestran los efectos de un aumento en la tasa de la inversión autónoma sobre los niveles de equilibrio del ingreso y la tasa de interés. Este aumento acrecienta el gasto autónomo,  $\bar{A}$ , y por ello desplaza la curva  $IS$  hacia la derecha. Este resultado es un incremento en el nivel de ingreso y en la tasa de interés al punto  $E'$ .

Recuerde que un aumento del gasto de inversión autónoma,  $\Delta \bar{I}$ , desplaza la curva  $IS$  hacia la derecha en un monto  $\alpha_G \Delta \bar{I}$ , como vemos en la figura 11.12. En el capítulo 10, en el que nos ocupamos únicamente del mercado de bienes, habríamos dicho que  $\alpha_G \Delta \bar{I}$  sería el cambio en el nivel de ingreso que se produciría por un cambio de  $\Delta \bar{I}$  en el gasto autónomo. Sin embargo, en la figura 11.12 se puede apreciar que el cambio del ingreso es de apenas  $\Delta Y_0$ , que a todas luces es menor que el desplazamiento de la curva  $IS$ ,  $\alpha_G \Delta \bar{I}$ .

¿Qué explica que el aumento del ingreso sea menor que el aumento del gasto autónomo,  $\Delta \bar{I}$ , por el multiplicador simple,  $\alpha_G$ ? En forma de diagrama, es claro que la explicación es la pendiente de la curva  $LM$ . Si esta fuera horizontal, no habría diferencia entre la medida del desplazamiento horizontal de la curva  $IS$  y el cambio del ingreso. Si la curva  $LM$  fuera horizontal, la tasa de interés no cambiaría cuando se desplazara la curva  $IS$ .

Pero, ¿cuál es el mecanismo económico de todo lo que pasa? El aumento del gasto autónomo tiende a aumentar el nivel de ingreso, pero un aumento del ingreso eleva la demanda de dinero. Con una oferta monetaria fija, la tasa de interés tiene que aumentar para que la demanda de dinero sea igual a esa oferta fija. Cuando la tasa de interés sube, el gasto de inversión se reduce porque la inversión guarda una relación negativa con la tasa de interés. Por consiguiente, el cambio de equilibrio del ingreso es menor que el desplazamiento horizontal de la curva  $IS$ ,  $\alpha_G \Delta \bar{I}$ .

Así dimos un ejemplo del uso del modelo  $IS-LM$ . El modelo es muy útil para estudiar los efectos de las políticas monetaria y fiscal sobre el ingreso y la tasa de interés, y lo hicimos, también, para usarlo en el capítulo 12. Si quiere adelantar lo que viene, experimente con los cambios de la tasa de interés e ingreso de equilibrio cuando la política fiscal expansiva mueva la curva  $IS$  hacia la derecha o cuando la política monetaria expansiva mueva la curva  $LM$  hacia la derecha.

**FIGURA 11.12**

Un aumento del gasto autónomo desplaza la curva  $IS$  hacia la derecha.

Aumentan la tasa de interés de equilibrio y el nivel de ingreso.

## 11.4 Cálculo del esquema de la demanda agregada

En capítulos anteriores usamos el modelo o esquema de la demanda y la oferta agregadas. Aquí derivamos el *esquema de la demanda agregada*. El **esquema de la demanda agregada traza el equilibrio  $IS-LM$  considerando el gasto autónomo y la oferta de dinero constantes y los precios variables**. En otras palabras, al aprender a usar el modelo  $IS-LM$ , aprendió también todo sobre derivar el

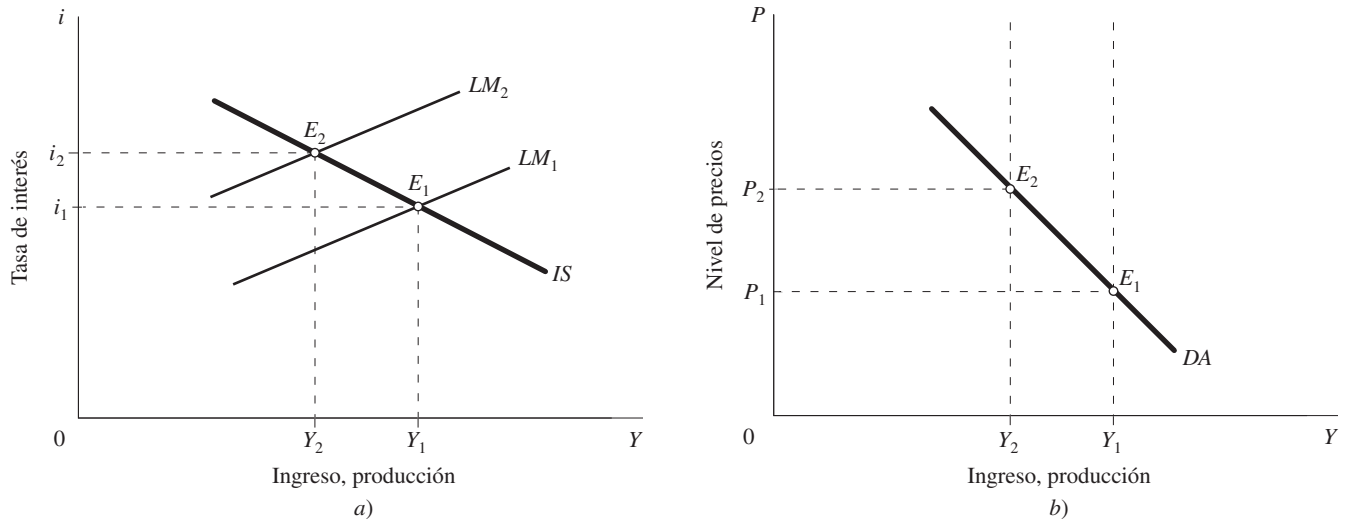


FIGURA 11.13

Derivación del esquema de la demanda agregada.

esquema de la demanda agregada. Dicho con pocas palabras, un nivel de precios elevado significa que la oferta de dinero *real* es menor, que la curva *LM* se desplaza hacia la izquierda y que es menor la demanda agregada.

Supongamos que el nivel de precios de la economía es  $P_1$ . En la sección a) de la figura 11.13 se muestra el equilibrio *IS-LM*. Observe que la oferta de dinero *real*, que determina la posición de la curva  $LM_1$ , es  $\bar{M}/\bar{P}_1$ . La intersección de las curvas *IS* y  $LM_1$  da el nivel de la demanda agregada correspondiente al precio  $P_1$  y así se marca en la sección inferior b). Ahora bien, supongamos que el precio es mayor, digamos  $P_2$ . La curva  $LM_2$  muestra la curva *LM* basada en la oferta *real*,  $\bar{M}/\bar{P}_2$ .  $LM_2$  está a la izquierda de  $LM_1$ , pues  $\bar{M}/\bar{P}_2 < \bar{M}/\bar{P}_1$ . El punto  $E_2$  muestra el punto correspondiente de la curva de la demanda agregada. Repita esta operación con diversos niveles de precios y conecte los puntos para obtener el esquema de la demanda agregada.

## Optativo

### 11.5 Tratamiento formal del modelo IS-LM

Hasta aquí, nuestra exposición ha sido verbal y con gráficas. Ahora vamos a redondear el análisis con un tratamiento más formal, algebraico, del modelo *IS-LM*.

#### Ingreso de equilibrio y tasa de interés

La intersección de los esquemas *IS* y *LM* determina el ingreso y la tasa de interés de equilibrio. Ahora construiremos expresiones para estos valores de equilibrio con las ecuaciones de los esquemas *IS* y *LM*. Recuerde que ya vimos que la ecuación de equilibrio del mercado de bienes es

$$\text{Esquema IS: } Y = \alpha_G(\bar{A} - bi) \quad (5)$$

y que la ecuación de equilibrio del mercado de dinero es

$$\text{Esquema LM: } i = \frac{1}{h} \left( kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \quad (7a)$$

La intersección de los esquemas *IS* y *LM* en los diagramas corresponde a una situación en la que son válidas las dos ecuaciones, de *IS* y *LM*: los *mismos* niveles de tasa de interés y de ingreso aseguran el equilibrio de los mercados de bienes y de dinero. En términos de ecuaciones, esto significa que podemos sustituir la tasa de interés de la ecuación de *LM* (7a) en la ecuación de *IS* (5):

$$Y = \alpha_G \left[ \bar{A} - \frac{b}{h} \left( kY - \frac{\bar{M}}{P} \right) \right]$$

Reducimos términos y, al despejar el nivel de ingreso de equilibrio, obtenemos

$$Y = \frac{h\alpha_G}{h + k\alpha_G} \bar{A} + \frac{b\alpha_G}{h + k\alpha_G} \frac{\bar{M}}{P} \quad (8)$$

o como equivalente

$$Y = \gamma \bar{A} + \gamma \frac{b}{h} \frac{\bar{M}}{P} \quad (8a)$$

donde  $\gamma = \alpha_G / (1 + k\alpha_G b/h)$ .<sup>11</sup> La ecuación (8) muestra que el nivel de equilibrio del ingreso depende de dos variables exógenas: 1) el gasto autónomo ( $\bar{A}$ ), que incluye el consumo y la inversión autónomos ( $\bar{C}$  e  $\bar{I}$ ), y los parámetros de política fiscal ( $G$ ,  $TR$ ), y 2) el circulante real ( $\bar{M}/P$ ). El ingreso de equilibrio es mayor cuanto más grande sea el gasto autónomo,  $\bar{A}$ , y cuanto mayores sean los saldos reales de circulante.

**La ecuación (8) es el esquema de la demanda agregada. Resume la relación IS-LM, que relaciona  $Y$  y  $P$  para niveles dados de  $\bar{A}$  y  $\bar{M}$ .** Como  $P$  está en el denominador, la curva de la demanda agregada tiene una pendiente descendente.

La tasa de interés de equilibrio,  $i$ , se obtiene al sustituir el nivel de ingreso de equilibrio,  $Y_0$ , de la ecuación (8) en la ecuación del esquema LM (7a):

$$i = \frac{k\alpha_G}{h + k\alpha_G} \bar{A} - \frac{1}{h + k\alpha_G} \frac{\bar{M}}{P} \quad (9)$$

o como equivalente

$$i = \gamma \frac{k}{h} \bar{A} - \gamma \frac{1}{h\alpha_G} \frac{\bar{M}}{P} \quad (9a)$$

La ecuación (9) muestra que la tasa de interés de equilibrio depende de los parámetros de la política fiscal incorporados al multiplicador y al término  $\bar{A}$ , así como del circulante real. Un circulante mayor significa que la tasa de interés de equilibrio es menor.

En cuanto a las preguntas sobre políticas, nos interesa la relación exacta entre los cambios de la política fiscal o los cambios del circulante y los cambios que se producen en el ingreso de equilibrio. Los *multiplicadores* de las políticas fiscal y monetaria proporcionan toda la información pertinente.

## Multiplicador de la política fiscal

**El multiplicador de la política fiscal muestra cuánto afecta un aumento del gasto gubernamental al nivel de equilibrio del ingreso, dejando constante la oferta de dinero real.** Examinemos la ecuación (8) y consideremos el efecto de un aumento del gasto gubernamental en el ingreso. El incremento del gasto gubernamental,  $\Delta \bar{G}$ , es un cambio del gasto autónomo, así que  $\Delta \bar{A} = \Delta \bar{G}$ . El efecto del cambio de  $\bar{G}$  está dado por

$$\frac{\Delta Y}{\Delta \bar{G}} = \gamma \quad \gamma = \frac{h\alpha_G}{h + k\alpha_G} \quad (10)$$

La expresión  $\gamma$  es el multiplicador del gasto fiscal o gubernamental cuando se toma en cuenta el ajuste de la tasa de interés. Veamos cómo este multiplicador,  $\gamma$ , difiere de la expresión más simple  $\alpha_G$  que sirvió con tasas de interés constantes. Por inspección se ve que  $\gamma$  es menor que  $\alpha_G$ , pues  $1/(1 + k\alpha_G b/h)$  es menor que 1. Esto representa el efecto de amortiguamiento debido al aumento de las tasas de interés asociado con una expansión fiscal del modelo IS-LM.

Observemos que la expresión de la ecuación (10) es casi cero si  $h$  es muy pequeña, y que es igual a  $\alpha_G$  si  $h$  se acerca a infinito. Esto corresponde, respectivamente, a los esquemas de LM vertical y

<sup>11</sup> Las ecuaciones (8) y (8a) son dos maneras de escribir la misma fórmula. Trabaje con la que le parezca mejor para la situación particular.

horizontal. Del mismo modo, un valor grande de  $b$  o  $k$  sirve para reducir el efecto del gasto gubernamental en el ingreso. ¿Por qué? Un  $k$  grande significa un incremento grande de la demanda de dinero cuando el ingreso se eleva y, por lo tanto, un aumento sustancial de las tasas de interés que se necesitan para mantener el equilibrio del mercado de dinero. Junto con una  $b$  grande, esto representa una reducción considerable de la demanda agregada privada.

## El multiplicador de la política monetaria

**El multiplicador de la política monetaria muestra cuánto acrecienta un incremento de la oferta de dinero real el nivel de equilibrio del ingreso, sin cambiar la política fiscal.** Si examinamos con la ecuación (8) los efectos de un incremento del circulante real en el ingreso, tenemos

$$\frac{\Delta Y}{\Delta(M/P)} = \frac{b}{h} \gamma = \frac{b\alpha_G}{h + k b \alpha_G} \quad (11)$$

Cuanto menores son  $h$  y  $k$  y mayores son  $b$  y  $\alpha_G$ , más expansivo es el efecto de un incremento de los saldos reales en el nivel de equilibrio del ingreso. Grandes  $b$  y  $\alpha_G$  corresponden a un esquema  $IS$  muy plano.

## Resumen

1. El modelo  $IS-LM$  que se presentó en este capítulo es el modelo básico de la demanda agregada que incorpora el mercado de dinero y el mercado de bienes. En particular, se destacan los canales por los que la política monetaria y fiscal influyen en la economía.
2. La curva  $IS$  muestra las combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso en los que el mercado de bienes está en equilibrio. Los aumentos de la tasa de interés reducen la demanda agregada porque reducen el gasto en inversión. Así, con tasas de interés mayores, es menor el nivel del ingreso en el que el mercado de bienes está en equilibrio: la curva  $IS$  tiene una pendiente descendente.
3. La demanda de dinero es una demanda de saldos *reales*. La demanda de saldos reales aumenta junto con el ingreso y baja con la tasa de interés, el costo de tener dinero en lugar de otros activos. Con una oferta de dinero real fijada de forma exógena, la curva  $LM$ , que representa el mercado de dinero en equilibrio, tiene una pendiente ascendente.
4. La tasa de interés y el nivel de producción son determinados por el equilibrio simultáneo de los mercados de bienes y dinero, lo cual ocurre en el punto de intersección de las curvas  $IS$  y  $LM$ .
5. La política monetaria influye en la economía, primero, porque afecta las tasas de interés y, luego, la demanda agregada. Un aumento de la oferta de dinero reduce la tasa de interés, incrementa el gasto de inversión y la demanda agregada, y aumenta la producción de equilibrio.
6. Las curvas  $IS$  y  $LM$  determinan juntas el esquema de la demanda agregada.
7. Los cambios de la política monetaria y fiscal influyen en la economía por medio de los multiplicadores de estas políticas.

## Términos claves

- banco central
- curva  $IS$
- curva  $LM$
- demanda de saldos reales
- esquema de equilibrio del mercado de bienes
- esquema de equilibrio del mercado de dinero
- esquema de la demanda agregada
- modelo  $IS-LM$
- multiplicador de la política fiscal
- multiplicador de la política monetaria
- saldos de dinero real

## Problemas

### Conceptuales

1. ¿Cómo se relaciona el modelo  $IS-LM$  desarrollado en este capítulo con el modelo de la demanda agregada del capítulo 10?
2. a) Explique verbalmente cómo y por qué el multiplicador  $\alpha_G$  y la sensibilidad del interés de la demanda agregada influyen en la pendiente de la curva  $IS$ .  
b) Explique por qué la pendiente de la curva  $IS$  es un factor para determinar el funcionamiento de la política monetaria.
3. Explique verbalmente cómo y por qué las sensibilidades del ingreso y del interés de la demanda de saldos reales influyen en la pendiente de la curva  $LM$ .

4. a) ¿Por qué una curva  $LM$  horizontal significa que la política fiscal tiene los mismos efectos en la economía que la que se construyó en el capítulo 10?  
b) ¿Qué sucede en este caso, en términos de la figura 11.3?  
c) ¿En qué circunstancias sería horizontal la curva  $LM$ ?
5. Es posible que la tasa de interés afecte el gasto de consumo. En principio, un aumento de la tasa de interés podría generar incrementos del ahorro y, así, una reducción del consumo, dado el nivel de ingreso. Suponga que el consumo se reduce por un incremento de la tasa de interés. ¿Cuál es el efecto en la curva  $IS$ ?
- \*6. Entre enero y diciembre de 1991, mientras la economía estadounidense se hundía en su recesión, la tasa de interés de los bonos de la Tesorería bajó de 6.3 a 4.1%. Explique con el modelo  $IS-LM$  esta pauta de reducción de la producción y la tasa de interés. ¿Qué curva hay que desplazar? ¿Se le ocurre alguna razón (históricamente válida o imaginada) sobre las causas de este desplazamiento?
3. a) ¿Cómo influye un aumento de la tasa fiscal en la curva  $IS$ ?  
b) ¿Cómo influye el aumento en el nivel de equilibrio del ingreso?  
c) ¿Cómo influye el aumento en la tasa de interés de equilibrio?
- \*4. a) Muestre que un cambio en el circulante tiene un efecto mayor en la producción cuanto menos sensible al interés es la demanda de dinero. Use el análisis formal de la sección 11.5.  
b) ¿Cómo depende la respuesta de la tasa de interés a un cambio en el circulante de la sensibilidad al interés de la demanda de dinero?
5. Explique, con el modelo  $IS-LM$ , lo que les ocurre a las tasas de interés cuando los precios cambian en un esquema  $DA$  dado.
6. Muestre, con las curvas  $IS$  y  $LM$ , por qué el dinero no tiene efecto en la producción en el caso clásico de la oferta.
7. Suponga que hay una reducción de la demanda de dinero. En cada nivel de producción y tasas de interés, la gente quiere tener menos saldos reales.  
a) En el caso keynesiano, ¿qué pasa con la producción de equilibrio y los precios?  
b) En el caso clásico, ¿cuál es el efecto en la producción y en los precios?

### Técnicos

1. Las ecuaciones siguientes describen una economía (considere que  $C$ ,  $I$ ,  $G$ , etc., se miden en miles de millones de unidades monetarias y que  $i$  es un porcentaje; una tasa de interés de 5% significa que  $i = 5$ ).

$$C = 0.8(1 - t)Y \quad (P1)$$

$$t = 0.25 \quad (P2)$$

$$I = 900 - 50i \quad (P3)$$

$$\bar{G} = 800 \quad (P4)$$

$$L = 0.25Y - 62.5i \quad (P5)$$

$$\bar{M}/\bar{P} = 500 \quad (P6)$$

- a) ¿Cuál es la ecuación que describe la curva  $IS$ ?
- b) ¿Cuál es la definición general de la curva  $IS$ ?
- c) ¿Cuál es la ecuación que describe la curva  $LM$ ?
- d) ¿Cuál es la definición general de la curva  $LM$ ?
- e) ¿Cuáles son los niveles de equilibrio del ingreso y de la tasa de interés?
2. Siga con las mismas ecuaciones.  
a) ¿Cuál es el valor de  $\alpha_G$  que corresponde al multiplicador simple (con impuestos) del capítulo 10?  
b) ¿En qué magnitud un aumento del gasto del gobierno de  $\Delta \bar{G}$  incrementa el nivel de ingreso del modelo, que incluye el mercado de dinero?  
c) ¿Por cuánto un cambio en el gasto del gobierno de  $\Delta \bar{G}$  afecta el equilibrio de la tasa de interés?  
d) Explique la diferencia entre sus respuestas de las secciones a) y b).

\* Un asterisco denota un problema más difícil.

### Empírico

1. Al final del capítulo aprendió que los aumentos de las tasas de interés reducen la demanda agregada. ¿Es esto verdad en la práctica? Veamos cómo se relacionan las tasas de interés con el ritmo de crecimiento de la economía estadounidense. Ingrese a <http://research.stlouisfed.org/fed2>. Descargue los datos de las dos variables siguientes: a) producto interno bruto real, cambios porcentuales anuales [haga clic en "Categories" y bajo las cuentas nacionales, "National Accounts", seleccione las de ingresos y productos, "National Income & Product Accounts" y a continuación "GDP/GNP". Haga clic en la serie "GDPCA" y en el botón de descargar ("Download series"), y seleccione el cambio porcentual en el último año ("Percent change from Year Ago")]; y b) la tasa hipotecaria líder ("Bank Prime Loan Rate"; en la categoría de dinero y banca, "Money, Banking and Finance", seleccione las tasas de interés, "Interest Rates" y la tasa líder, "Prime Bank Loan Rate". Descargue la serie "MPRIME" y transforme las observaciones en datos anuales con la opción de promedios de Excel). También con Excel, trace las dos series en la misma gráfica. ¿Qué deduce al examinar la gráfica? En promedio, ¿evolucionan las dos variables en direcciones opuestas?