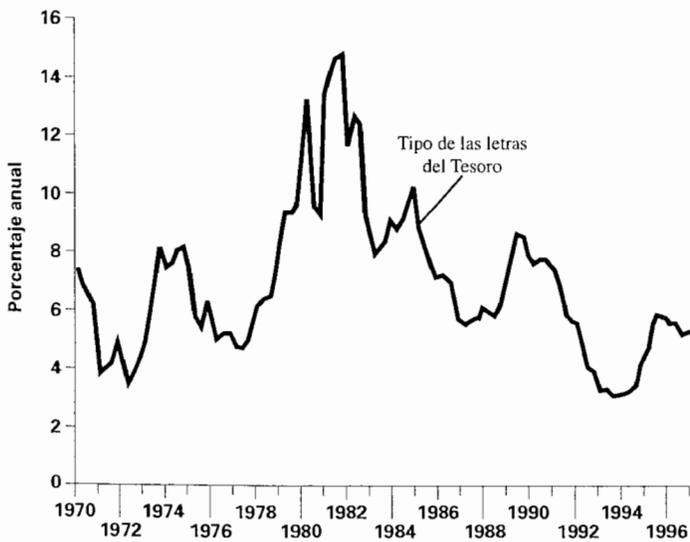


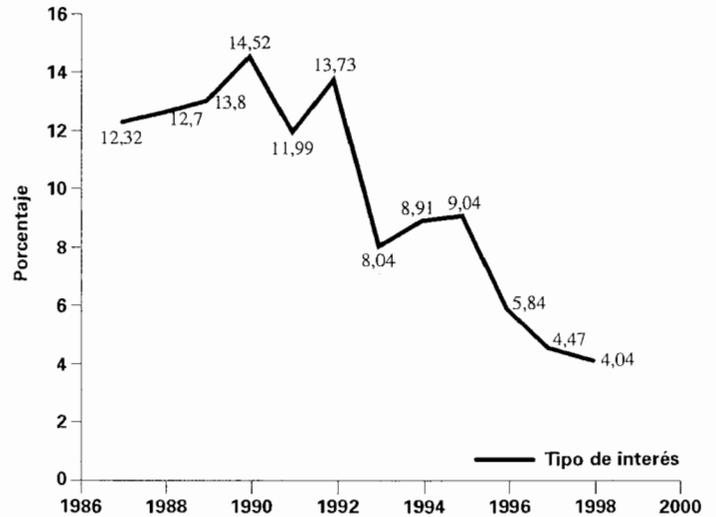
El dinero desempeña un papel fundamental en la determinación de la renta y del empleo. Los tipos de interés constituyen un importante determinante del gasto agregado y el banco central, que controla el crecimiento del dinero y los tipos de interés, es la primera institución a la que se acusa cuando la economía atraviesa dificultades. Sin embargo, la cantidad de dinero, los tipos de interés y el banco central parece que no tienen cabida en el modelo de determinación de la renta presentado en el Capítulo 9.

En este capítulo introducimos el dinero y la política monetaria y presentamos un marco analítico explícito para estudiar la interdependencia de los mercados de bienes y de activos. Este nuevo marco permite comprender la determinación de los tipos de interés y el papel que desempeñan en el ciclo económico y abre una vía a través de la cual la política monetaria influye en la producción. La Figura 10.1 muestra el tipo de interés de las letras del Tesoro de Estados Unidos, que representa la cantidad que percibe una persona que preste al gobierno de Estados Unidos. Si el tipo de interés es del 5 por 100, significa que una persona que preste 100\$ al Estado durante 1 año recibirá un 5 por 100 de intereses, es decir, 5\$. La Figura 10.1 muestra que los tipos de interés normal-



Fuente: DRI/McGraw-Hill Macroeconomic Database.

FIGURA 10.1. EL TIPO DE INTERÉS DE LAS LETRAS DEL TESORO DE ESTADOS UNIDOS



Fuente: Banco de España. Boletines económicos.

FIGURA 10.1.(bis) TIPOS DE INTERÉS DE LAS LETRAS DEL TESORO EN ESPAÑA. EMISIÓN A UN AÑO EN EL MERCADO PRIMARIO

En el gráfico se observa la evolución experimentada por los tipos de interés de las Letras del Tesoro en los últimos diez años, en España. Se ha producido una reducción paulatina en la remuneración a este activo financiero a corto plazo, conforme se ha ido controlando la inflación; la reducción es muy acentuada especialmente en los últimos años desde 1995, año en que los tipos se situaban en torno al 9 por 100, hasta 1998 con algo más del 4 por 100.

mente —pero no siempre— son altos justo antes de una recesión, bajan durante ese periodo y suben durante la recuperación. La Figura 10.2 muestra el crecimiento del dinero y de la producción. Existe una relación estrecha, pero no absoluta, entre el crecimiento del dinero y el de la producción. En este capítulo analizamos la relación entre el dinero, los tipos de interés y la producción.

El modelo que presentamos, el modelo *IS-LM*, constituye el núcleo de la macroeconomía a corto plazo. Conserva el espíritu y, de hecho, numerosos detalles del modelo del capítulo anterior. Se amplía, sin embargo, introduciendo el tipo de interés entre los determinantes de la demanda agregada. En el Capítulo 9, el gasto autónomo y la política fiscal eran los principales determinantes de la demanda agregada. Ahora introducimos el tipo de interés como determinante de la inversión y, por lo tanto, de la de

**Recuadro 10.1. Advertencia: tema aparentemente difícil**

Seamos claros. Éste es el capítulo que a los estudiantes les resulta más difícil de dominar.

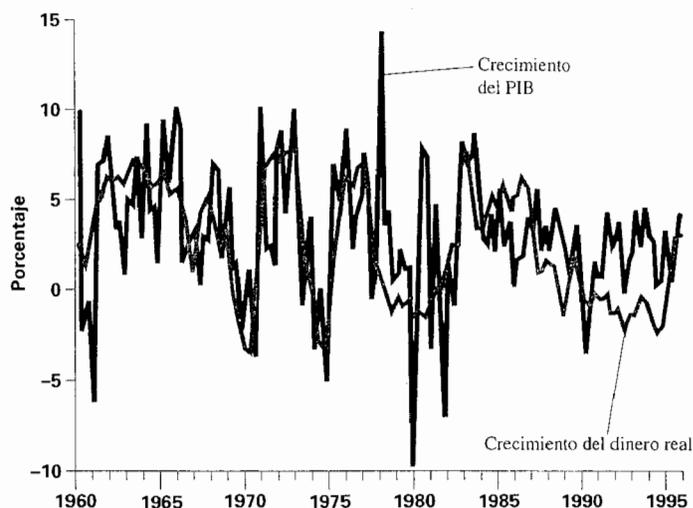
Estudiamos dos mercados —el de bienes y el de dinero— y su relación a través de dos variables económicas: los tipos de interés y la renta. A muchos estudiantes les resulta difícil relacionar el modelo formal de dos mercados y dos variables con el análisis verbal del funcionamiento económico de cada mercado. Por lo tanto, antes de entrar en materia, explicaremos brevemente la forma en que quedarán conectados los diferentes elementos cuando hayamos llegado al final.

En el capítulo anterior hemos examinado un sencillo modelo del mercado de bienes y hemos hallado el valor del PIB con el que la producción de equilibrio es igual a la demanda agregada. Teníamos un mercado —de bienes— equilibrado por una variable, que era el PIB ( $Y$ ). Lo primero que hacemos en este capítulo es introducir el tipo de interés en el mercado de bienes (a través de la demanda de inversión), por lo que tenemos un mercado y dos variables: el PIB y el tipo de interés ( $i$ ). Finalmente llamaremos *curva IS* a la ecuación del mercado de bienes.

A continuación introducimos el mercado de dinero, en el que se determina el equilibrio cuando la demanda de dinero es igual a la oferta de dinero. La demanda de dinero depende de la renta y de los tipos de interés. La oferta de dinero es fijada por el banco central (la Reserva Federal en Estados Unidos). Hallando el equilibrio del mercado de dinero, obtenemos de nuevo un mercado y dos variables: el PIB y el tipo de interés. Finalmente llamaremos *curva LM* a la ecuación del mercado de dinero.

Por último, unimos los mercados de bienes y de dinero, por lo que obtenemos dos mercados, el de bienes y el de dinero, y dos variables, el PIB y el tipo de interés. El *modelo IS-LM* halla los valores del PIB y del tipo de interés que equilibran simultáneamente el mercado de bienes y el de dinero.

Cuando unamos todos los elementos, debemos asegurarnos de que sabemos cuándo estamos hablando simplemente del mercado de bienes, del mercado de dinero o de la relación entre los dos (podemos utilizar rotuladores de distintos colores si nos sirve de ayuda). Si el lector puede hacer eso, observará que, después de todo, el capítulo no es demasiado difícil.



Fuente: DRI/McGraw-Hill Macroeconomic Database.

**FIGURA 10.2.** EL CRECIMIENTO (TRIMESTRAL) DEL PIB Y EL CRECIMIENTO (DURANTE EL AÑO ANTERIOR) DEL DINERO REAL

manda agregada. A continuación nos preguntamos qué determina el tipo de interés. Esa pregunta nos obliga a ampliar el modelo para incluir los mercados de dinero y a estudiar la interdependencia de los mercados de bienes y de dinero. El banco central entra en el cuadro a través del papel que desempeña en la fijación de la oferta monetaria. Los tipos de interés y la renta son determinados conjuntamente por el equilibrio de los mercados de bienes y de dinero. Al igual que en el capítulo anterior, mantenemos el supuesto de que el nivel de precios no responde cuando varía la demanda agregada.

Es importante comprender el mercado de dinero y los tipos de interés por tres razones:

1. La política monetaria actúa a través del mercado de dinero para influir en la producción y en el empleo.
2. El análisis matiza las conclusiones del Capítulo 9. Consideremos la Figura 10.3, que muestra la estructura lógica del modelo. Hasta ahora hemos examinado la casilla denominada «mercado de bienes». Al introducir los mercados de activos, analizamos de una manera más exhaustiva el efecto de la política fiscal e intro-

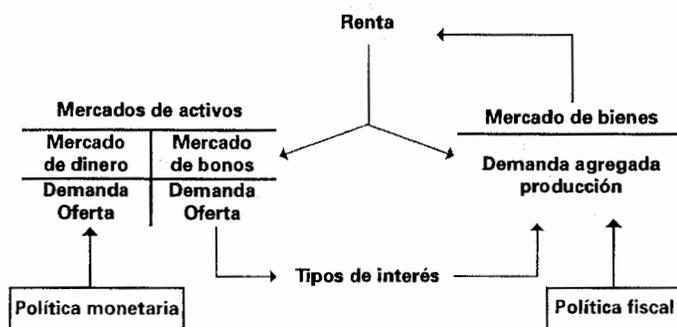


FIGURA 10.3. ESTRUCTURA DEL MODELO IS-LM

El modelo IS-LM pone énfasis en la relación entre el mercado de bienes y el de activos. El gasto, los tipos de interés y la renta son determinados conjuntamente por el equilibrio de los mercados de bienes y de activos.

ducimos la política monetaria. Veremos, por ejemplo, que una política fiscal expansiva generalmente eleva los tipos de interés, reduciendo así su efecto expansivo. De hecho, en algunas circunstancias, la subida de los tipos de interés puede ser suficiente para anular *totalmente* los efectos expansivos de la política fiscal.

- Las variaciones del tipo de interés producen un importante efecto secundario. La *composición* de la demanda agregada entre el gasto de inversión y el de consumo depende del tipo de interés. Una subida de los tipos de interés reduce la demanda agregada principalmente al reducir la inversión. Por lo tanto, una política fiscal expansiva tiende a elevar el consumo a través del multiplicador, pero tiende a reducir la inversión, ya que eleva los tipos de interés. Como la tasa de inversión afecta al crecimiento de la economía, este efecto secundario de la expansión fiscal es una cuestión delicada e importante en la elaboración de la política económica.

## Esbozo del capítulo

Utilizamos, una vez más, la Figura 10.3 para mostrar la estructura de este capítulo. Comenzamos analizando en el apartado 10.1 la relación entre los tipos de interés y la demanda agregada. Utilizamos directamente el modelo del Capítulo 9, ampliado para incluir el tipo de interés como determinante de la demanda agregada. Obtenemos una relación clave —la curva

IS— que muestra las combinaciones de tipos de interés y niveles de renta que vacían los mercados de bienes. En el apartado 10.2, pasamos a examinar los mercados de activos y, en particular, el mercado de dinero. Mostramos que la demanda de dinero depende de los tipos de interés y de la renta y que hay combinaciones de tipos de interés y niveles de renta —la curva LM— que vacían el mercado de dinero<sup>1</sup>. En el apartado 10.3, combinamos las dos curvas para estudiar la determinación conjunta de los tipos de interés y de la renta. En el 10.4, que es optativo, ofrecemos una presentación algebraica formal de todo el modelo IS-LM.

El modelo IS-LM continúa utilizándose 60 años después de su introducción, porque es sencillo y adecuado para analizar la influencia de la política monetaria y fiscal en la demanda de producción y en los tipos de interés<sup>2</sup>. Este capítulo es largo, por lo que reservamos sus aplicaciones en la política económica para el Capítulo 11.

## 10.1. EL MERCADO DE BIENES Y LA CURVA IS

En este apartado, obtenemos la *curva de equilibrio del mercado de bienes*, es decir, la curva IS. La curva IS muestra las combinaciones de tipos de interés y niveles de producción con los que el gasto planeado es igual a la renta. Se obtiene siguiendo dos pasos. En primer lugar, explicamos por qué la inversión depende de los tipos de interés. En segundo lugar, introducimos la función de demanda de inversión en la identidad de la demanda agregada —exactamente igual que hicimos con la función de consumo en el capítulo anterior— y hallamos las combinaciones de renta y tipos de interés que mantienen el mercado de bienes en equilibrio.

### La curva de demanda de inversión

Hasta ahora, hemos considerado que el gasto de inversión ( $I$ ) era *enteramente* exógeno: por ejemplo, una cifra como mil millones de dólares, determinada fuera del modelo de determinación de la renta. Ahora, al ampliar nuestro modelo macroeconómico introduciendo los tipos de interés,

<sup>1</sup> Los términos IS y LM son abreviaturas que representan, respectivamente, la igualdad de la inversión ( $I$ ) y el ahorro ( $S$ ), es decir, el equilibrio del mercado de bienes, y la igualdad de la demanda de dinero ( $L$ ) y la oferta de dinero ( $M$ ), es decir, el equilibrio del mercado de dinero. El artículo clásico en el que se presentó este modelo es el de J. R. Hicks, «Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation», *Econometrica*, 1937, págs. 147-159.

<sup>2</sup> Para una perspectiva moderna sobre la utilidad del modelo IS-LM, véase Bennett T. McCallum y Edward Nelson, «An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis», documento de trabajo de Carnegie-Mellon University, septiembre, 1996.

el gasto de inversión también se vuelve endógeno. La tasa deseada o planeada de inversión es menor cuanto más alto sea el tipo de interés.

Es fácil demostrarlo con un sencillo argumento. La inversión es el gasto dedicado a aumentar el capital de la empresa, como las máquinas o los edificios. Normalmente, las empresas piden préstamos para comprar bienes de inversión. Cuanto más alto es el tipo de interés de esos préstamos, menores son los beneficios que pueden esperar las empresas pidiendo préstamos para comprar nuevas máquinas o edificios y, por lo tanto, menos estarán dispuestas a pedir préstamos y a invertir. En cambio, cuando los tipos de interés son más bajos, las empresas desean pedir más préstamos e invertir más.

### La inversión y el tipo de interés

Especificamos una función de gasto de inversión que tiene la forma siguiente<sup>3</sup>:

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

donde  $i$  es el tipo de interés y el coeficiente  $b$  mide la sensibilidad del gasto de inversión al tipo de interés. Ahora  $\bar{I}$  representa el gasto autónomo de inversión, es decir, el gasto de inversión que es independiente tanto de la renta como del tipo de interés<sup>4</sup>. La ecuación (1) establece que cuanto más bajo es el tipo de interés, mayor es la inversión planeada. Si el valor de  $b$  es alto, una subida relativamente pequeña del tipo de interés provoca una gran disminución del gasto de inversión.

La Figura 10.4, que representa la curva de inversión de la ecuación (1), muestra la cantidad que planean gastar en inversión las empresas en cada nivel del tipo de interés. Tiene pendiente negativa para reflejar el supuesto de que una reducción del tipo de interés eleva la rentabilidad de los aumentos del stock de capital y, por lo tanto, eleva la tasa de gasto de inversión planeado.

<sup>3</sup> Tanto aquí como en otras partes del libro, especificamos versiones lineales de las funciones de conducta. Utilizamos la forma lineal para simplificar tanto el análisis algebraico como el gráfico. Este supuesto no es engañoso en la medida en que nos limitemos a referirnos a pequeñas variaciones de la economía.

<sup>4</sup> En el Capítulo 9, hemos considerado que el gasto de inversión era autónomo con respecto a la renta. Ahora que aparece en el modelo el tipo de interés, tenemos que ampliar la definición de autónomo con el fin de que signifique independiente tanto del tipo de interés como de la renta. Para conservar la notación, continuamos utilizando el símbolo  $\bar{I}$  para representar la inversión autónoma, pero reconocemos que se ha ampliado la definición. De hecho, la inversión responde positivamente a los aumentos de la renta, por razones analizadas en el Capítulo 14. Aquí omitimos la sensibilidad de la inversión a la renta para simplificar el análisis.

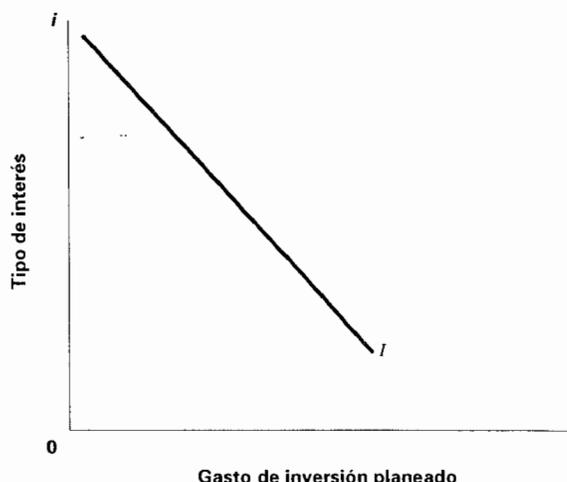


FIGURA 10.4. LA CURVA DE INVERSIÓN

La curva de inversión muestra el nivel planeado de gasto de inversión a cada tipo de interés.

La posición de la curva de inversión depende de la pendiente —del coeficiente  $b$  de la ecuación (1)— y del nivel de gasto autónomo de inversión,  $\bar{I}$ . Si la inversión es muy sensible al tipo de interés, una pequeña bajada de los tipos de interés provoca un gran aumento de la inversión, por lo que la curva es casi plana. En cambio, si la inversión apenas responde a los tipos de interés, la curva es más vertical. Las variaciones del gasto autónomo de inversión,  $\bar{I}$ , desplazan la curva de inversión. Un aumento de  $\bar{I}$  significa que las empresas planean invertir más en todos los niveles del tipo de interés, lo que se representa por medio de un desplazamiento de la curva de inversión hacia la derecha.

### El tipo de interés y la demanda agregada: la curva IS

Ahora modificamos la función de demanda agregada del Capítulo 9 para reflejar la nueva curva de gasto de inversión planeado. La demanda agregada sigue estando formada por la demanda de consumo, la de inversión, el gasto público en bienes y servicios y las exportaciones netas, con la sal-

vedad de que ahora el gasto de inversión depende del tipo de interés. Tenemos que

$$\begin{aligned} DA &\equiv C + I + G + NX \\ &= [c\bar{T}R + c(1-t)Y] + (\bar{I} - bi) + \bar{G} + \bar{N}X \\ &= \bar{A} + c(1-t)Y - bi \end{aligned} \quad (2)$$

donde

$$\bar{A} \equiv c\bar{T}R + \bar{I} + \bar{G} + \bar{N}X \quad (3)$$

Vemos en la ecuación (2) que una subida del tipo de interés reduce la demanda agregada, dado el nivel de renta, ya que reduce el gasto de inversión. Obsérvese que  $\bar{A}$ , que es la parte de la demanda agregada que no es afectada ni por el nivel de renta ni por el tipo de interés, comprende parte del gasto de inversión, a saber,  $\bar{I}$ . Como hemos señalado antes,  $\bar{I}$  es el componente *autónomo* del gasto de inversión, que es independiente del tipo de interés (y de la renta).

Dado el tipo de interés, podemos hallar el nivel de renta y de producción de equilibrio como en el Capítulo 9. Sin embargo, cuando varía el tipo de interés, también varía el nivel de renta de equilibrio. Obtenemos la curva  $IS$  utilizando la Figura 10.5.

Dado el nivel del tipo de interés, por ejemplo,  $i_1$ , el último término de la ecuación (2) es una constante ( $bi_1$ ); en la Figura 10.5a, podemos trazar la función de demanda agregada del Capítulo 9, en esta ocasión con una ordenada en el origen igual a  $\bar{A} - bi_1$ . El nivel de renta de equilibrio obtenido de la manera habitual es  $Y_1$  en el punto  $E$ . Dado que el nivel de renta de equilibrio se obtiene con un nivel dado del tipo de interés ( $i_1$ ), representamos ese par ( $i_1, Y_1$ ) en el panel inferior por medio del punto  $E_1$ . Tenemos así un punto, el  $E_1$ , de la curva  $IS$ , es decir, una combinación de tipo de interés y renta que equilibra el mercado de bienes.

Consideremos a continuación el caso de una bajada del tipo de interés,  $i_2$ . El gasto de inversión es mayor cuando baja el tipo de interés. Eso implica en la Figura 10.5a un desplazamiento ascendente de la curva de demanda agregada. La curva se desplaza en sentido ascendente porque la ordenada en el origen,  $\bar{A} - bi$ , ha aumentado. Dado el aumento de la demanda agregada, el equilibrio se desplaza al punto  $E_2$ , en el que el nivel de renta correspondiente es  $Y_2$ . En el punto  $E_2$  del panel (b), registramos el hecho de que el tipo de interés  $i_2$  implica el nivel de renta de equilibrio  $Y_2$ , de equilibrio en el sentido de que el mercado de bienes se encuentra en equilibrio (o *se vacía*). El punto  $E_2$  es otro punto de la curva  $IS$ .

Podemos utilizar el mismo procedimiento con todos los niveles imaginables del tipo de interés y obtener así todos los puntos que constituyen la curva  $IS$ . Todos tienen en común la propiedad de que representan com-

binaciones de los tipos de interés y de la renta (producción) con las que se vacía el mercado de bienes. Ésa es la razón por la que la curva  $IS$  se denomina *curva de equilibrio del mercado de bienes*.

La Figura 10.5 muestra que la curva  $IS$  tiene pendiente negativa, debido a que la demanda agregada aumenta cuando baja el tipo de interés. También podemos obtener la curva  $IS$  utilizando la condición de equilibrio del mercado de bienes, a saber, que la renta es igual al gasto planeado, o sea,

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

Simplificando, tenemos que

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

donde  $\alpha_G$  es el multiplicador del Capítulo 9. Obsérvese en la ecuación (5) que una subida del tipo de interés implica una reducción del nivel de renta de equilibrio, dado  $\bar{A}$ , como muestra la Figura 10.5.

La construcción de la curva  $IS$  es bastante fácil y puede ser incluso decepcionantemente sencilla. Su análisis económico puede comprenderse mejor formulando las siguientes preguntas y respondiéndolas:

- ¿De qué depende la pendiente de la curva  $IS$ ?
- ¿De qué depende la posición de la curva  $IS$ , dada su pendiente, y a qué se deben sus desplazamientos?

### La pendiente de la curva $IS$

Ya hemos señalado que la curva  $IS$  tiene pendiente negativa porque una subida del tipo de interés reduce el gasto de inversión, reduciendo así la demanda agregada y, por lo tanto, el nivel de renta de equilibrio. La inclinación de la curva depende de lo sensible que sea el gasto de inversión a las variaciones del tipo de interés, así como del multiplicador,  $\alpha_G$ , de la ecuación (5).

Supongamos que el gasto de inversión es muy sensible al tipo de interés, por lo que el parámetro  $b$  de la ecuación (5) es grande. En ese caso, una determinada variación del tipo de interés en la Figura 10.5 provoca una gran variación de la demanda agregada y, por lo tanto, un enorme desplazamiento ascendente de la curva de demanda agregada de la Figura 10.5a. Un gran desplazamiento de la curva de demanda agregada altera significativamente el nivel de renta de equilibrio. Si una variación dada del tipo de interés altera significativamente la renta, la curva  $IS$  es muy plana. En --

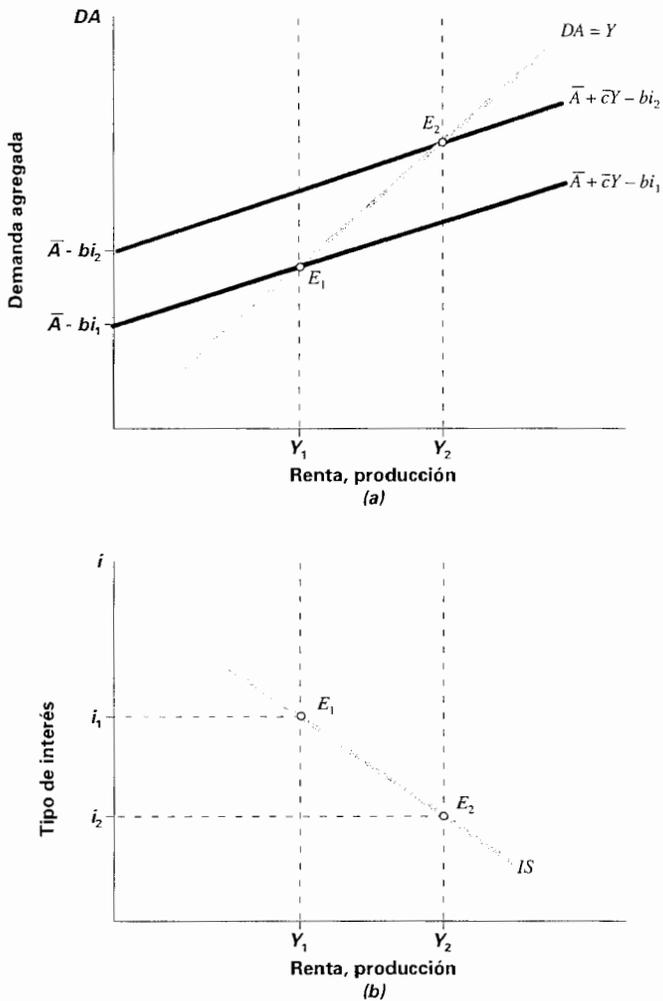


FIGURA 10.5. REPRESENTACIÓN DE LA CURVA IS

A un determinado tipo de interés, el equilibrio del panel (a) determina el nivel de renta. Un descenso del tipo de interés eleva la demanda agregada. La curva IS muestra la relación negativa resultante entre los tipos de interés y la renta.

que ocurre si la inversión es muy sensible al tipo de interés, es decir, si el parámetro  $b$  es alto. En cambio, si es bajo y el gasto de inversión no es muy sensible al tipo de interés, la curva IS es relativamente inclinada.

### El papel del multiplicador

Consideremos ahora la influencia del multiplicador,  $\alpha_G$ , en la inclinación de la curva IS. La Figura 10.6 muestra las curvas de demanda agregada correspondientes a diferentes multiplicadores. El coeficiente  $c$  de las curvas de demanda agregada de color negro es menor que el coeficiente  $c'$  de las curvas de demanda agregadas de color gris. Por lo tanto, el multiplicador es mayor en las curvas de demanda agregada de color claro. Los niveles iniciales de renta,  $Y_1$  e  $Y_1'$ , corresponden al tipo de interés  $i_1$  del panel (b).

Como muestra el panel (a), una determinada reducción del tipo de interés a  $i_2$  eleva la ordenada en el origen de las curvas de demanda agregada en la misma distancia vertical. Sin embargo, la variación de la renta que implica es muy diferente. En el caso de la curva de color gris suave, la renta aumenta a  $Y_2'$ , mientras que en el de la de color gris, sólo aumenta a  $Y_2$ . La variación de la renta de equilibrio correspondiente a una determinada variación del tipo de interés es, pues, mayor cuando la curva de demanda agregada es más inclinada; es decir, cuanto mayor es el multiplicador, mayor es el aumento de la renta. Como vemos en el panel (b), cuanto mayor es el multiplicador, más plana es la curva IS. En otras palabras, cuanto mayor es el multiplicador, mayor es la variación de la renta provocada por una determinada variación del tipo de interés.

Hemos visto, pues, que cuanto menor es la sensibilidad del gasto de inversión al tipo de interés y menor es el multiplicador, más inclinada es la curva IS. Esta conclusión se confirma utilizando la ecuación (5). Podemos dar la vuelta a esta ecuación para expresar el tipo de interés en función del nivel de renta:

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

Por lo tanto, dada una variación de  $Y$ , la variación correspondiente de  $i$  será mayor cuanto menor sea  $b$  y cuanto menor sea  $\alpha_G$ .

Dado que la pendiente de la curva IS depende del multiplicador, la política fiscal puede influir en dicha pendiente. El tipo impositivo influye en el multiplicador,  $\alpha_G$ : una subida del primero reduce el segundo. Por lo tanto, cuanto más alto sea el tipo impositivo, más inclinada será la curva IS<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> En los problemas pedimos al lector que relacione este hecho con el análisis de los estabilizadores automáticos del Capítulo 9.

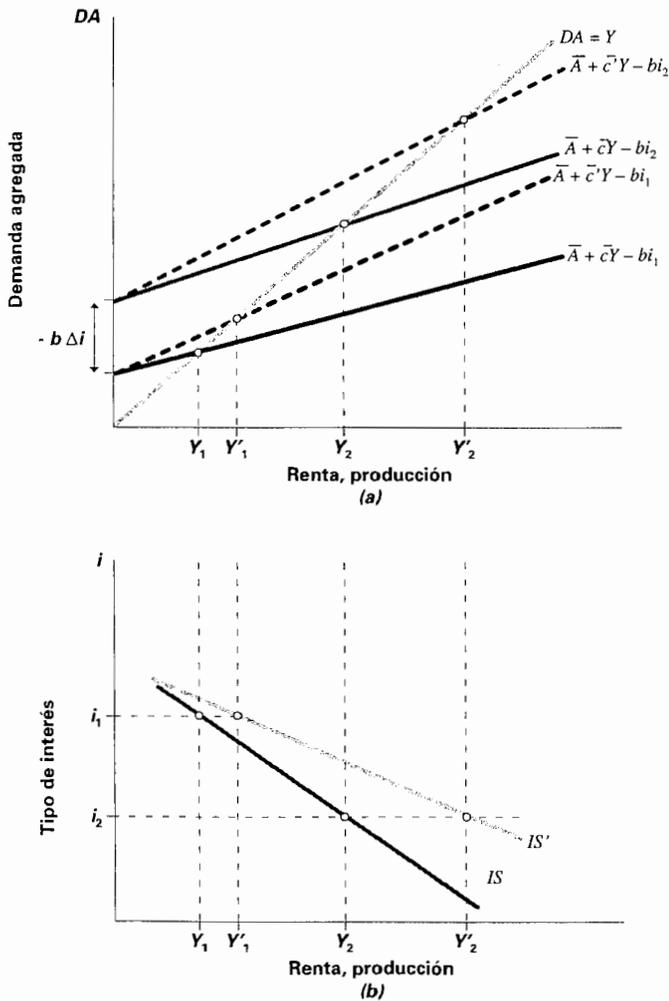


FIGURA 10.6. INFLUENCIA DEL MULTIPLICADOR EN LA PENDIENTE DE LA CURVA IS

Un aumento de la propensión marginal a gastar da como resultado una curva de demanda agregada más inclinada y, por consiguiente, una curva IS más plana.

### La posición de la curva IS

La Figura 10.7 muestra dos curvas IS distintas; la de color gris suave se encuentra a la derecha y encima de la de color gris. ¿Qué podría hacer que la curva IS se encontrara en IS' y no en IS? Un aumento del nivel de gasto autónomo.

En la Figura 10.7a mostramos una curva inicial de demanda agregada correspondiente a un nivel de gasto autónomo  $\bar{A}$  y a un tipo de interés  $i_1$ . A esta curva inicial de demanda le corresponde el punto  $E_1$  de la curva IS de la Figura 10.7b. Supongamos ahora que, dado el mismo tipo de interés, el nivel de gasto autónomo aumenta a  $\bar{A}'$ . El aumento del gasto autónomo eleva el nivel de renta de equilibrio al tipo de interés  $i_1$ . El punto  $E_2$  del panel (b) es, pues, un punto de la nueva curva de equilibrio del mercado de bienes IS'. Dado que  $E_1$  es un punto arbitrario de la curva IS inicial, podemos realizar el ejercicio con todos los niveles del tipo de interés y obtener así la nueva curva IS'. Por lo tanto, un aumento del gasto autónomo desplaza la curva IS hacia la derecha.

¿Cuánto se desplaza? En el panel (a) se observa que la variación de la renta provocada por una variación del gasto autónomo es exactamente el producto del multiplicador y la variación del gasto autónomo. Eso significa que la curva IS se desplaza horizontalmente en una distancia igual al producto del multiplicador y la variación del gasto autónomo, al igual que en panel (b).

De acuerdo con la ecuación (3), el nivel de gasto autónomo es

$$\bar{A} \equiv c\bar{T}R + \bar{I} + \bar{G} + \bar{N}X$$

Por lo tanto, un aumento de las compras del Estado o de sus transferencias desplaza la curva IS hacia la derecha; el grado de desplazamiento depende de la magnitud del multiplicador. Una reducción de las transferencias o de las compras del Estado desplaza la curva IS hacia la izquierda.

### Recapitulación

He aquí las principales características de la curva IS:

- La curva IS es la curva de combinaciones de tipo de interés y nivel de renta con las que el mercado de bienes se encuentra en equilibrio.
- Tiene pendiente negativa porque una subida del tipo de interés reduce el gasto planeado de inversión y, por lo tanto, la demanda agregada, reduciendo así el nivel de renta de equilibrio.

**Recuadro 10.2. Demanda real y nominal de dinero**

Llegados a este punto, tenemos que reforzar la distinción fundamental entre las variables *reales* y las *nominales*. La demanda nominal de dinero es la demanda de una determinada cantidad de dólares por parte de una persona. Asimismo, la demanda nominal de bonos es la demanda de una cantidad de bonos por valor de una determinada cantidad de dólares. La demanda real de dinero es la demanda de dinero expresada en el número de unidades de bienes que pueden comprarse con él: es igual a la demanda nominal de dinero dividida por el nivel de precios. Si la demanda nominal de dinero es igual a 100\$ y el nivel de precios es igual a 2\$ por bien —lo que significa que la cesta representativa de bienes cuesta 2\$— la demanda real de dinero es igual a 50 bienes. Si más tarde se duplica el nivel de precios y es igual a 4\$ por bien y la demanda nominal de dinero también se duplica y es igual a 200\$, la demanda real de dinero no varía y sigue siendo igual a 50 bienes.

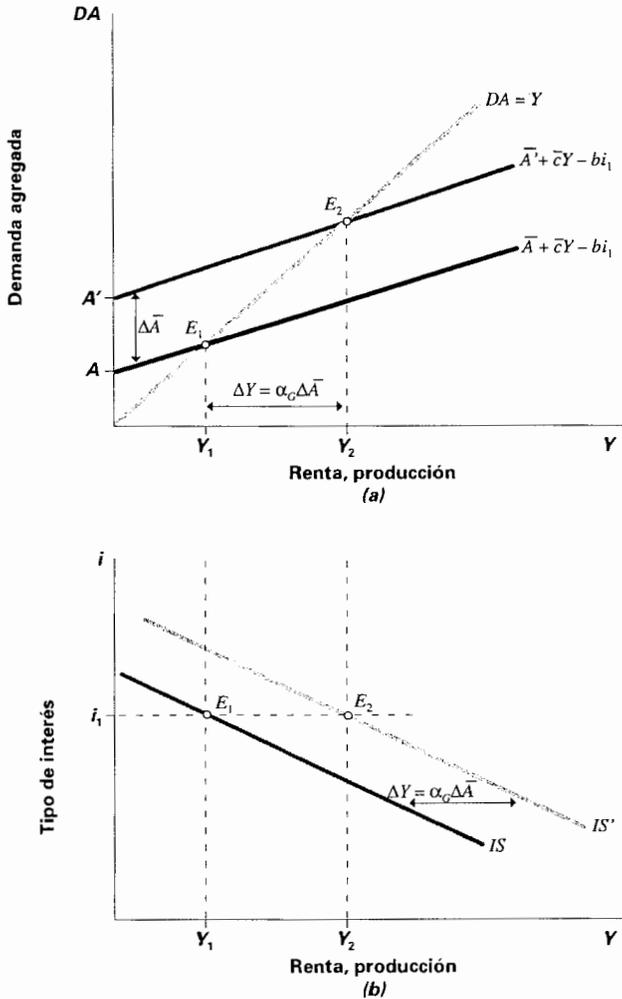
Los *saldos monetarios reales* —*saldos reales*, para abreviar— son la cantidad de dinero nominal dividida por el nivel de precios. La demanda real de dinero se llama *demanda de saldos reales*.

- Cuanto menor es el multiplicador y menos sensible es el gasto de inversión a las variaciones del tipo de interés, más inclinada es la curva *IS*.
- La curva *IS* se desplaza cuando varía el gasto autónomo. Un aumento del gasto autónomo, incluido un aumento de las compras del Estado, desplaza la curva *IS* hacia la derecha.

Pasamos a continuación a analizar el mercado de dinero.

**10.2. EL MERCADO DE DINERO Y LA CURVA LM**

En este apartado obtenemos una *curva de equilibrio del mercado de dinero*, que es la *curva LM*. La curva (o función) *LM* muestra las combinaciones de tipos de interés y niveles de producción con los que la demanda de dinero es igual a la oferta de dinero. Se obtiene siguiendo dos pasos. En primer lugar, explicamos por qué la demanda de dinero depende de los tipos de interés y de la renta, haciendo hincapié en que como a los individuos les interesa el poder adquisitivo del dinero, la demanda de dinero es una teoría de la demanda *real* de dinero y no de la de-



**FIGURA 10.7.** UN DESPLAZAMIENTO DE LA CURVA *IS* PROVOCADO POR UNA VARIACIÓN DEL GASTO AUTÓNOMO

Un aumento del gasto autónomo eleva la demanda agregada y el nivel de renta a un tipo de interés dado. Este efecto se representa por medio de un desplazamiento de la curva *IS* hacia la derecha.

manda *nominal*. En segundo lugar, igualamos la demanda de dinero y la oferta de dinero —fijada por el banco central— y hallamos las combinaciones de renta y tipos de interés que mantienen el mercado de dinero en equilibrio.

### La demanda de dinero

A continuación pasamos a analizar el mercado de dinero y centramos inicialmente la atención en la demanda de saldos reales<sup>6</sup>. La demanda de dinero es una demanda de saldos *reales* porque los particulares tienen dinero por lo que pueden comprar con él. Cuanto más alto es el nivel de precios, más saldos nominales ha de tener una persona para poder comprar una determinada cantidad de bienes. Si se duplica el nivel de precios, ha de tener el doble de saldos nominales para poder comprar la misma cantidad de bienes.

La demanda de saldos reales depende del nivel de renta real y del tipo de interés. Depende del nivel de renta real porque los individuos tienen dinero para pagar sus compras, las cuales dependen, a su vez, de la renta. La demanda de dinero también depende del coste de tener dinero, que son los intereses a los que se renuncia por tener dinero en lugar de otros activos. Cuanto más alto es el tipo de interés, más costoso es tener dinero y, por lo tanto, menos efectivo se tendrá cualquiera que sea el nivel de renta<sup>7</sup>. Los individuos pueden tener menos efectivo cuando sube el tipo de interés administrando con más cuidado su dinero y transfiriendo una parte a bonos siempre que sus tenencias de dinero sean grandes. Si el tipo de interés es del 1 por 100, apenas tiene ventajas tener bonos en lugar de dinero. Sin embargo, si es del 10 por 100, merece la pena intentar no tener más dinero del necesario para financiar las transacciones diarias.

Así pues, por estas sencillas razones, la demanda de saldos reales aumenta con el nivel de renta real y disminuye con el tipo de interés. Por lo tanto, la demanda de saldos reales, que representamos por medio de  $L$ , se expresa de la siguiente manera:

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

Los parámetros  $k$  y  $h$  reflejan la sensibilidad de la demanda de saldos reales al nivel de renta y al tipo de interés, respectivamente. Un aumento

<sup>6</sup> La demanda de dinero se examina en profundidad en el Capítulo 15; aquí sólo presentamos brevemente los argumentos subyacentes a la demanda de dinero.

<sup>7</sup> Algunos tipos de dinero, entre los que se encuentran la mayoría de los depósitos bancarios, rinden intereses, pero a un tipo menor que el de los bonos. Sin embargo, una parte considerable de las tenencias de dinero —incluido el efectivo— no genera intereses, por lo que en conjunto el dinero genera menos intereses que otros activos. Por lo tanto, la tenencia de dinero tiene un coste de intereses.

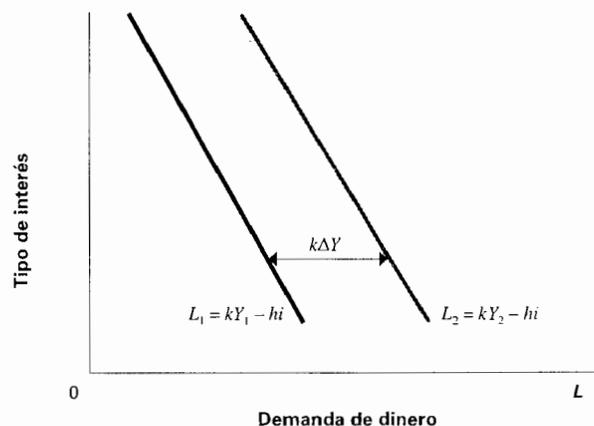


FIGURA 10.8. LA DEMANDA DE SALDOS REALES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE INTERÉS Y DE LA RENTA REAL

Cuanto más alto es el tipo de interés, menor es la cantidad demandada de saldos reales, dado el nivel de renta. Un aumento de la renta eleva la demanda de dinero, tal como muestra el desplazamiento de la curva de demanda de dinero hacia la derecha.

de la renta real de 5\$ eleva la demanda de dinero en  $k \times 5$  dólares reales. Una subida del tipo de interés en 1 punto porcentual reduce la demanda real de dinero en  $h$  dólares reales.

La función de demanda de saldos reales, la ecuación (6), implica que, dado el nivel de renta, la cantidad demandada es una función decreciente del tipo de interés. La Figura 10.8 muestra una curva de demanda correspondiente a un nivel de renta  $Y_1$ . Cuanto más alto es el nivel de renta, mayor es la demanda de saldos reales y, por lo tanto, más a la derecha se encuentra la curva de demanda. La Figura 10.8 también muestra la curva de demanda correspondiente a un nivel de renta real más alto,  $Y_2$ .

### La oferta monetaria, el equilibrio del mercado de dinero y la curva LM

Para estudiar el equilibrio del mercado de dinero, tenemos que indicar cómo se determina la oferta monetaria. La cantidad nominal de dinero,  $M$ , es controlada por el *banco central* y a lo largo de una gran parte de su his-

toria ha sido determinada por los descubrimientos de oro o acontecimientos similares. Consideramos que está dada y es igual a  $\bar{M}$ . Suponemos que el nivel de precios es constante e igual a  $P$ , por lo que la oferta monetaria real es  $\bar{M}/\bar{P}$ <sup>8</sup>.

En la Figura 10.9 mostramos combinaciones de tipos de interés y niveles de renta con los que la demanda de saldos reales es igual a la oferta. Partiendo del nivel de renta  $Y_1$ , la Figura 10.9b muestra la correspondiente curva de demanda de saldos reales,  $L_1$ . Se ha trazado, al igual que en la Figura 10.8, como una función decreciente del tipo de interés. La oferta existente de saldos reales,  $\bar{M}/\bar{P}$ , se representa por medio de una línea recta vertical, ya que está dada y, por lo tanto, es independiente del tipo de interés. Al tipo de interés  $i_1$ , la demanda de saldos reales es igual a la oferta. Por lo tanto, el punto  $E_1$  es un punto de equilibrio en el mercado de dinero. Ese punto se registra en la Figura 10.9a como un punto de la curva de equilibrio del mercado de dinero o curva  $LM$ .

Consideremos a continuación el efecto de un aumento de la renta a  $Y_2$ . En la Figura 10.9b, el aumento del nivel de renta hace que la demanda de saldos reales sea mayor en todos los niveles del tipo de interés, por lo que la curva de demanda de saldos reales se desplaza en sentido ascendente y hacia la derecha a  $L_2$ . El tipo de interés sube a  $i_2$  para mantener el equilibrio en el mercado de dinero en ese nivel de renta más alto. Por lo tanto, el nuevo punto de equilibrio es  $E_2$ . En la Figura 10.9a registramos el punto  $E_2$  como un punto de equilibrio del mercado de dinero. Realizando el mismo ejercicio con todos los niveles de renta, tenemos una serie de puntos que unidos nos permiten obtener la curva  $LM$ .

La curva  $LM$  o curva de equilibrio del mercado de dinero muestra todas las combinaciones de tipos de interés y niveles de renta con las que la demanda de saldos reales es igual a la oferta. En la curva  $LM$ , el mercado de dinero se encuentra en equilibrio.

La curva  $LM$  tiene pendiente positiva. Una subida del tipo de interés reduce la demanda de saldos reales. Para que la demanda de saldos reales sea igual a la oferta fija, tiene que aumentar el nivel de renta. Por lo tanto, el equilibrio del mercado de dinero implica que una subida del tipo de interés va acompañada de un aumento del nivel de renta.

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

$$\frac{\bar{M}}{\bar{P}} = kY - hi \tag{7}$$

<sup>8</sup> Dado que de momento estamos manteniendo constantes la oferta monetaria y el nivel de precios, lo indicamos por medio de una barra.

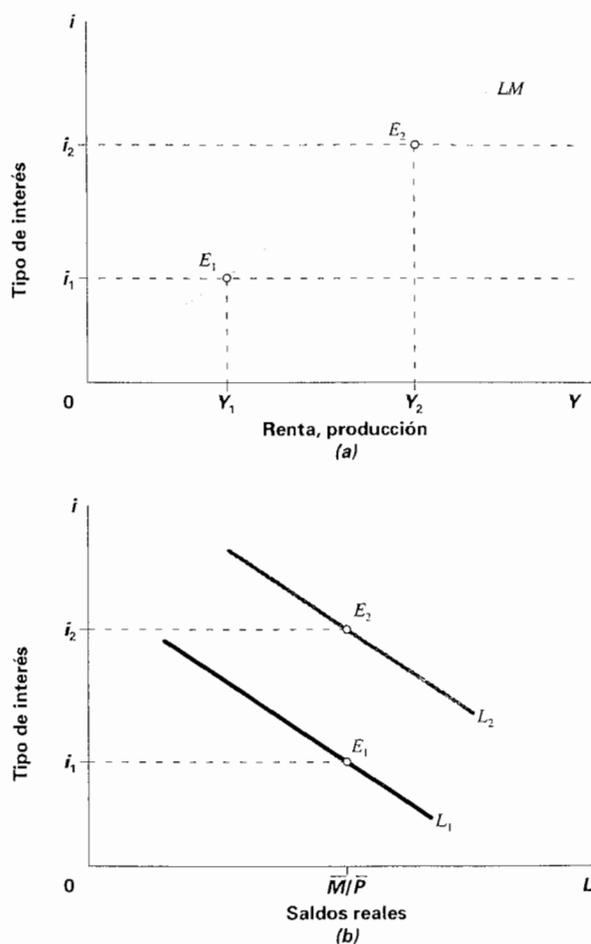


FIGURA 10.9. REPRESENTACIÓN DE LA CURVA  $LM$

El panel (b) muestra el mercado de dinero. La oferta de saldos reales es la línea recta vertical  $\bar{M}/\bar{P}$ .  $L_1$  y  $L_2$  representan la demanda de dinero correspondiente a diferentes niveles de renta ( $Y_1$  e  $Y_2$ ).

Despejando el tipo de interés, tenemos que

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

La relación (7a) es la curva *LM*.

A continuación nos hacemos las mismas preguntas sobre las propiedades de la curva *LM* que en el caso de la *IS*.

### La pendiente de la curva *LM*

Cuanto mayor es la sensibilidad de la demanda de dinero a la renta, medida por *k*, y menor su sensibilidad al tipo de interés, *h*, más inclinada es la curva *LM*, como puede demostrarse experimentando con la Figura 10.9. También puede confirmarse examinando la ecuación (7a), en la que una determinada variación de la renta,  $\Delta Y$ , produce un efecto mayor en el tipo de interés, *i*, cuanto mayor sea *k* y cuanto menor sea *h*. Si la demanda de dinero es relativamente insensible al tipo de interés, de tal manera que *h* es cercano a cero, la curva *LM* es casi vertical. Si la demanda de dinero es muy sensible al tipo de interés y, por lo tanto, *h* es grande, la curva *LM* es casi horizontal. En ese caso, una pequeña variación del tipo de interés debe ir acompañada de una gran variación del nivel de renta con el fin de mantener el equilibrio en el mercado de dinero.

### La posición de la curva *LM*

La oferta monetaria real se mantiene constante a lo largo de la curva *LM*. Por lo tanto, una variación de la oferta monetaria real desplazará la curva *LM*. En la Figura 10.10, mostramos el efecto de un aumento de la oferta monetaria real. En el panel (b), hemos trazado la demanda de saldos monetarios reales correspondiente al nivel de renta  $Y_1$ . Con la oferta monetaria real inicial,  $\bar{M}/\bar{P}$ , el equilibrio se encuentra en el punto  $E_1$ , con un tipo de interés  $i_1$ . El punto correspondiente de la curva *LM* es el  $E_1$ .

Ahora aumenta la oferta monetaria real a  $\bar{M}'/\bar{P}$ , aumento que representamos por medio de un desplazamiento de la curva de oferta monetaria hacia la derecha. Para restablecer el equilibrio en el mercado de dinero con el nivel de renta  $Y_1$ , el tipo de interés tiene que bajar a  $i_2$ . Por lo tanto, el nuevo equilibrio se encuentra en el punto  $E_2$ . Eso implica que en la Figura 10.10a la curva *LM* se desplaza hacia la derecha y en sentido descendente a  $LM'$ . En todos los niveles de renta, el tipo de interés de equilibrio tiene que ser menor para inducir a los individuos a tener la mayor cantidad

real de dinero. En otras palabras, en todos los niveles del tipo de interés, el nivel de renta tiene que ser mayor para elevar la demanda de dinero para transacciones y absorber así el aumento de la oferta monetaria real. Estos puntos también pueden observarse examinando la condición de equilibrio del mercado de dinero de la ecuación (7).

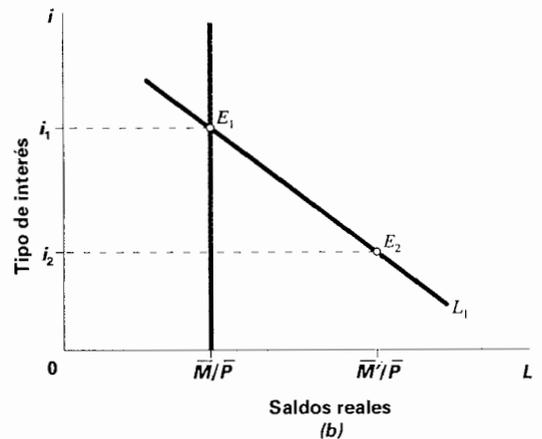
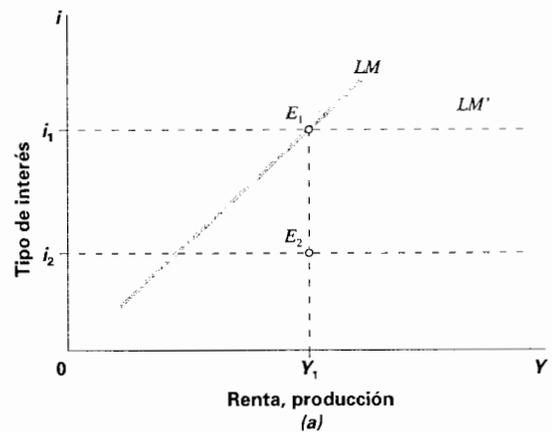


FIGURA 10.10. UN AUMENTO DE LA OFERTA MONETARIA DESPLAZA LA CURVA *LM* HACIA LA DERECHA

### Recapitulación

He aquí las principales características de la curva *LM*:

- La curva *LM* representa las combinaciones de tipos de interés y niveles de renta con los que el mercado de dinero se encuentra en equilibrio.
- La curva *LM* tiene pendiente positiva. Dada la oferta monetaria fija, un aumento del nivel de renta, que eleva la cantidad demandada de dinero, tiene que ir acompañado de una subida del tipo de interés, lo cual reduce la cantidad demandada de dinero y, por lo tanto, mantiene el mercado de dinero en equilibrio.
- La curva *LM* se desplaza cuando varía la oferta monetaria. Un aumento de la oferta monetaria desplaza la curva *LM* hacia la derecha.

Nos encontramos ya en condiciones de analizar el equilibrio conjunto de los mercados de bienes y de activos, es decir, ya podemos analizar la determinación de la producción y de los tipos de interés.

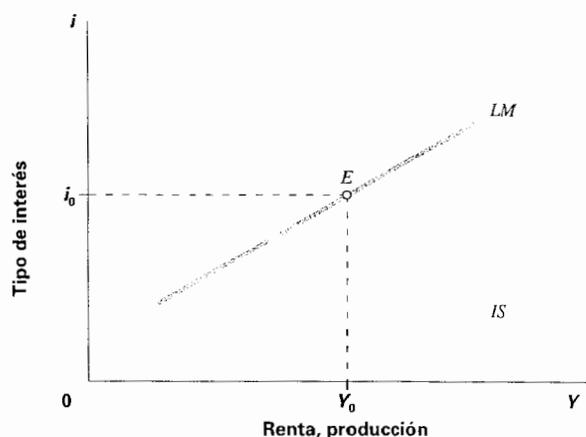
### 10.3. EL EQUILIBRIO DE LOS MERCADOS DE BIENES Y DE ACTIVOS

Las curvas *IS* y *LM* resumen las condiciones que tienen que satisfacerse para que se hallen en equilibrio los mercados de bienes y de dinero, respectivamente. Ahora la tarea consiste en averiguar cómo se consigue el equilibrio *simultáneo* en estos mercados. Para que se encuentren en equilibrio simultáneamente, los tipos de interés y los niveles de renta tienen que ser tales que tanto el mercado de bienes como el de dinero se encuentren en equilibrio. Esa condición se satisface en el punto *E* de la Figura 10.11. El tipo de interés de equilibrio es, pues,  $i_0$  y el nivel de renta de equilibrio es  $Y_0$ , dadas las variables exógenas, en particular, la oferta monetaria real y la política fiscal<sup>9</sup>. En el punto *E*, se encuentra en equilibrio tanto el mercado de bienes como el de activos.

La Figura 10.11 resume nuestro análisis: el tipo de interés y el nivel de producción son determinados por la interdependencia de los mercados de dinero (*LM*) y de bienes (*IS*).

Merece la pena retroceder para revisar los supuestos y el significado del equilibrio del punto *E*. El principal supuesto es que el nivel de precios se mantiene constante y que las empresas están dispuestas a ofrecer la cantidad de producción que se demanda a ese nivel de precios. Por lo tanto,

<sup>9</sup> En general, las variables exógenas son aquellas cuyos valores no se determinan dentro del sistema estudiado.



**FIGURA 10.11.** EL EQUILIBRIO DE LOS MERCADOS DE BIENES Y DE DINERO  
En el punto *E* los tipos de interés y los niveles de renta son tales que el público tiene la cantidad existente de dinero y el gasto planeado es igual a la producción.

suponemos que el nivel de producción que están dispuestas a ofrecer las empresas al nivel de precios  $\bar{P}$  es el  $Y_0$  de la Figura 10.11. Repetimos que necesitamos temporalmente este supuesto para el análisis; corresponde al supuesto de que la curva de oferta agregada a corto plazo es plana.

#### Las variaciones de los niveles de equilibrio de la renta y del tipo de interés

Los niveles de equilibrio de la renta y del tipo de interés varían cuando se desplaza la curva *IS* o la curva *LM*. Por ejemplo, la Figura 10.12 muestra la influencia de un aumento de la tasa de inversión autónoma en los niveles de equilibrio de la renta y del tipo de interés. Ese aumento eleva el gasto autónomo,  $\bar{A}$ , y, por lo tanto, desplaza la curva *IS* hacia la derecha, lo que da lugar a un aumento del nivel de renta y a una subida del tipo de interés hasta llegar al punto *E'*.

Recuérdese que un aumento del gasto autónomo de inversión,  $\Delta \bar{I}$ , desplaza la curva *IS* hacia la derecha en la cantidad  $\alpha_c \Delta \bar{I}$ , como muestra la Figura 10.12. En el Capítulo 9, en el que nos referimos solamente al mercado de bienes, habríamos afirmado que  $\alpha_c \Delta \bar{I}$  sería la variación del nivel de renta provocada por la variación del gasto autónomo de  $\Delta \bar{I}$ .

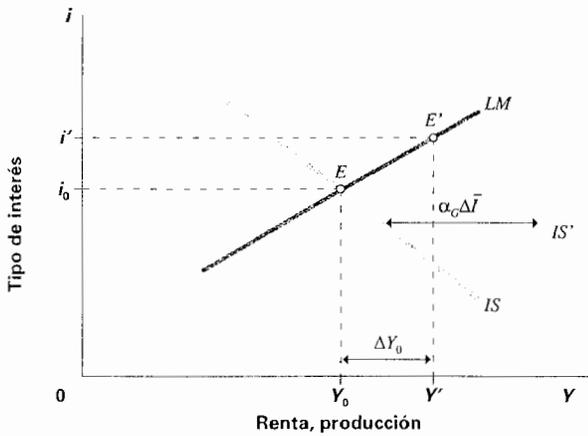


FIGURA 10.12. UN AUMENTO DEL GASTO AUTÓNOMO DESPLAZA LA CURVA IS HACIA LA DERECHA  
Aumentan tanto el tipo de interés como el nivel de renta de equilibrio.

Pero en la Figura 10.12 vemos que en este caso la variación de la renta sólo es  $\Delta Y_0$ , que es claramente menor que el desplazamiento de la curva IS,  $\alpha_G \Delta \bar{I}$ .

¿A qué se debe el hecho de que el aumento de la renta sea menor que el producto del aumento del gasto autónomo,  $\Delta \bar{I}$ , y el multiplicador,  $\alpha_G$ ? Gráficamente, es evidente que la explicación es la pendiente de la curva LM. Si la curva LM fuera horizontal, no existiría diferencia alguna entre el grado de desplazamiento horizontal de la curva IS y la variación de la renta. Si la curva LM fuera horizontal, el tipo de interés no variaría cuando se desplaza la curva IS.

Pero ¿cuál es la explicación económica de lo que ocurre? El aumento del gasto autónomo tiende a elevar el nivel de renta. Pero un aumento de la renta eleva la demanda de dinero. Al mantenerse fija la oferta monetaria, tiene que subir el tipo de interés para que la demanda de dinero siga siendo igual a la oferta fija. Cuando sube el tipo de interés, disminuye el gasto de inversión debido a que la inversión está relacionada negativamente con el tipo de interés. Por lo tanto, la variación de la renta de equilibrio es menor que el desplazamiento horizontal de la curva IS,  $\alpha_G \Delta \bar{I}$ .

Hemos mostrado con un ejemplo cómo se utiliza el modelo IS-LM. Éste es muy útil para estudiar la influencia de la política monetaria y fiscal en la renta y en el tipo de interés, por lo que lo empleamos en el Capítulo 11.

Para adelantarse al análisis siguiente, el lector puede ver cómo varían la renta y los tipos de interés de equilibrio cuando una política fiscal expansiva desplaza la curva IS hacia la derecha o cuando una política monetaria expansiva desplaza la curva LM hacia la derecha.

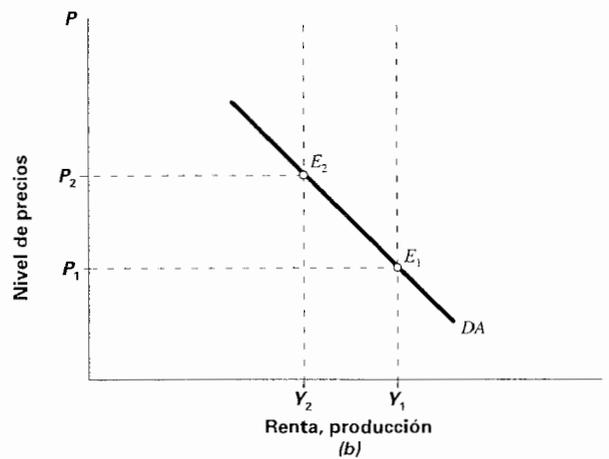
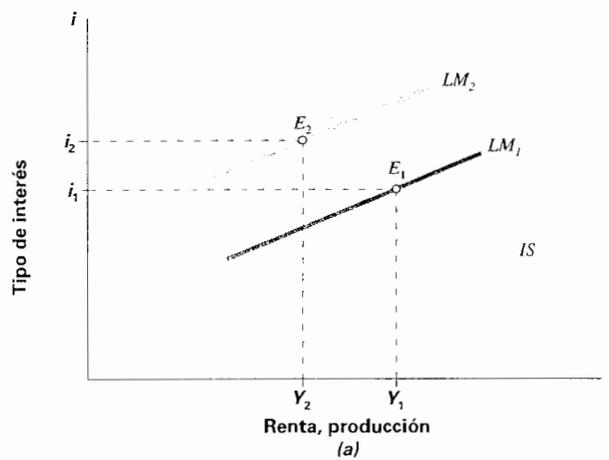


FIGURA 10.13. REPRESENTACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA AGREGADA

### 10.4. OBTENCIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA AGREGADA

En capítulos anteriores hemos utilizado el modelo de la demanda y la oferta agregadas. Aquí obtenemos la *curva de demanda agregada*. La curva de demanda agregada representa los sucesivos equilibrios *IS-LM* que se dan manteniendo constantes el gasto autónomo y la oferta monetaria nominal y permitiendo que varíen los precios. En otras palabras, al aprender a utilizar el modelo *IS-LM*, ya hemos aprendido todo lo que necesitamos para obtener la curva de demanda agregada. Dicho simplemente, una subida del nivel de precios significa una reducción de la oferta monetaria *real*, una curva *LM* desplazada hacia la izquierda y un descenso de la demanda agregada.

Supongamos que el nivel de precios de la economía es  $P_1$ . El panel (a) de la Figura 10.13 muestra el equilibrio *IS-LM*. Obsérvese que la oferta monetaria real, que determina la posición de la curva  $LM_1$ , es  $\bar{M}/\bar{P}_1$ . La intersección de las curvas *IS* y  $LM_1$  indica el nivel de demanda agregada correspondiente al precio  $P_1$  y así se indica en el panel inferior. Supongamos, por el contrario, que el precio es más alto, por ejemplo,  $P_2$ . La curva  $LM_2$  muestra la curva *LM* basada en la oferta monetaria real  $\bar{M}/\bar{P}_2$ .  $LM_2$  se encuentra a la izquierda de  $LM_1$ , ya que  $\bar{M}/\bar{P}_2 < \bar{M}/\bar{P}_1$ . El punto  $E_2$  muestra el punto correspondiente de la curva de demanda agregada. Repita el lector esta operación con distintos niveles de precios y conecte los puntos para obtener la curva de demanda agregada.

◆ OPTATIVO ◆

### 10.5. ANÁLISIS FORMAL DEL MODELO *IS-LM*

Hasta ahora nuestra exposición ha sido verbal y gráfica. A continuación la completamos con un análisis algebraico más formal del modelo *IS-LM*.

#### La renta y el tipo de interés de equilibrio

La intersección de las curvas *IS* y *LM* determina la renta de equilibrio y el tipo de interés de equilibrio. A continuación expresamos estos valores de equilibrio utilizando las ecuaciones de las curvas *IS* y *LM*. Recordemos que al principio del capítulo vimos que la ecuación que describe el equilibrio en el mercado de bienes es

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

y que la ecuación que describe el equilibrio del mercado de dinero es

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

La intersección de las curvas *IS* y *LM* de los gráficos corresponde a una situación en la que se cumplen las ecuaciones *IS* y *LM*: el mismo tipo de interés y el mismo nivel de renta garantizan el equilibrio tanto en el mercado de bienes como en el de dinero. Eso significa en las ecuaciones que podemos introducir el tipo de interés de la ecuación *LM* (7a) en la *IS* (5):

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

Agrupando términos y despejando el nivel de renta de equilibrio, tenemos que

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

donde  $\gamma = \alpha_G / (1 + k\alpha_G b/h)$ . La ecuación (8) muestra que el nivel de renta de equilibrio depende de dos variables exógenas: el gasto autónomo ( $\bar{A}$ ), incluidos el consumo y la inversión autónomos ( $\bar{C}$  e  $\bar{I}$ ) y los parámetros de la política fiscal ( $G$ ,  $TR$ ); y la cantidad real de dinero ( $\bar{M}/\bar{P}$ ). La renta de equilibrio es mayor cuanto más alto es el nivel de gasto autónomo,  $\bar{A}$ , y mayor la cantidad de saldos reales.

La ecuación (8) es la curva de demanda agregada. Resume la relación *IS-LM*, que relaciona  $Y$  y  $P$ , dados los niveles de  $\bar{A}$  y  $\bar{M}$ . Dado que  $P$  se encuentra en el denominador, la curva de demanda agregada tiene pendiente negativa.

El tipo de interés de equilibrio,  $i$ , se halla introduciendo el nivel de renta de equilibrio,  $Y_0$ , de la ecuación (8) en la ecuación de la curva *LM* (7a):

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

La ecuación (9) muestra que el tipo de interés de equilibrio depende de los parámetros de la política fiscal recogidos en el multiplicador y en el término  $\bar{A}$  y de la cantidad real de dinero. Cuando aumenta la cantidad real de dinero, baja el tipo de interés de equilibrio.

Para analizar las cuestiones relacionadas con la política económica, nos interesa saber cuál es el nexo exacto entre los cambios de la política

fiscal o las variaciones de la cantidad real de dinero y las variaciones resultantes de la renta de equilibrio. Los *multiplicadores* de la política monetaria y fiscal suministran la información pertinente.

### El multiplicador de la política fiscal

El *multiplicador de la política fiscal* muestra cuánto varía el nivel de renta de equilibrio cuando se incrementa el gasto público, manteniendo constante la oferta monetaria real. Examinemos la ecuación (8) y consideremos la influencia de un incremento del gasto público en la renta. El incremento del gasto público,  $\Delta \bar{G}$ , es una variación del gasto autónomo, por lo que  $\Delta \bar{A} = \Delta \bar{G}$ . El efecto de la variación de  $\bar{G}$  viene dado por

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \gamma \quad \gamma = \frac{\alpha_G}{1 + k\alpha_G \frac{b}{n}} \quad (10)$$

La expresión  $\gamma$  es el multiplicador fiscal o del gasto público una vez que se tiene en cuenta el ajuste del tipo de interés. Veamos en qué se diferencia este multiplicador,  $\gamma$ , de la expresión más sencilla  $\alpha_G$  que se utiliza cuando los tipos de interés son constantes. Observamos que  $\gamma$  es menor que  $\alpha_G$ , ya que  $1/(1 + k\alpha_G b/n)$  es menor que 1. Representa el efecto amortiguador de la subida de los tipos de interés que acompaña a una expansión fiscal en el modelo *IS-LM*.

Observamos que la expresión de la ecuación (10) es casi igual a cero si  $h$  es muy pequeño y será igual a  $\alpha_G$  si  $h$  tiende a infinito. Estos dos casos corresponden a las curvas *LM* vertical y horizontal, respectivamente. Del mismo modo, cuando el valor de  $b$  o de  $k$  es alto, disminuye la influencia del gasto público en la renta. ¿Por qué? Cuando el valor de  $k$  es alto, la demanda de dinero experimenta un gran incremento a medida que aumenta la renta y, por lo tanto, es necesaria una elevada subida de los tipos de interés para mantener el mercado de dinero en equilibrio, lo cual, cuando el valor de  $b$  es alto, implica una gran reducción de la demanda agregada privada.

### El multiplicador de la política monetaria

El *multiplicador de la política monetaria* muestra cuánto aumenta el nivel de renta de equilibrio cuando aumenta la oferta monetaria real, manteniéndose constante la política fiscal. Utilizando la ecuación (8) para examinar la influencia de un aumento de la oferta monetaria real en la renta, tenemos que

$$\frac{\Delta Y}{\Delta(\bar{M}/\bar{P})} = bh\gamma \quad (11)$$

Cuanto más bajos son los valores de  $h$  y  $k$  y más altos los de  $b$  y  $\alpha_G$ , más expansiva es la influencia de un aumento de los saldos reales en el nivel de renta de equilibrio. Cuando los valores de  $b$  y de  $\alpha_G$  son altos, la curva *IS* es muy plana.

### Resumen

1. El modelo *IS-LM* presentado en este capítulo es el modelo básico de demanda agregada que tiene en cuenta tanto el mercado de dinero como el de bienes. Pone especial acento en los canales a través de los cuales influye la política monetaria y fiscal en la economía.
2. La curva *IS* muestra las combinaciones de tipos de interés y niveles de renta con los que el mercado de bienes se encuentra en equilibrio. Las subidas del tipo de interés reducen la demanda agregada al reducir el gasto de inversión. Por lo tanto, cuando los tipos de interés son más altos, el nivel de renta en el que el mercado de bienes se encuentra en equilibrio es más bajo: la curva *IS* tiene pendiente negativa.
3. La demanda de dinero es una demanda de saldos *reales*. La demanda de saldos reales aumenta cuando aumenta la renta y disminuye cuando sube el tipo de interés, que es el coste de tener dinero en lugar de otros activos. Cuando la oferta de saldos reales viene dada exógenamente, la curva *LM*, que representa el equilibrio del mercado de dinero, tiene pendiente positiva.
4. El tipo de interés y el nivel de producción son determinados conjuntamente por el equilibrio simultáneo de los mercados de bienes y de dinero, lo que ocurre en el punto de intersección de las curvas *IS* y *LM*.
5. La política monetaria afecta primero a la economía al afectar al tipo de interés y a continuación a la demanda agregada. Un aumento de la oferta monetaria reduce el tipo de interés, eleva el gasto de inversión y la demanda agregada y, por lo tanto, aumenta la producción de equilibrio.
6. Las curvas *IS* y *LM* determinan conjuntamente la curva de demanda agregada.
7. Los cambios de la política monetaria y fiscal afectan a la economía a través de los multiplicadores de la política monetaria y fiscal.

### Términos clave

- modelo *IS-LM*
- curva de equilibrio del mercado de bienes

- curva *IS*
- curva de equilibrio del mercado de dinero
- curva *LM*
- saldos monetarios reales
- demanda de saldos reales
- banco central
- curva de demanda agregada
- multiplicador de la política fiscal
- multiplicador de la política monetaria

## Problemas

### Conceptuales

1. ¿Qué relación existe entre el modelo *IS-LM* presentado en este capítulo y el modelo de demanda agregada presentado en el Capítulo 9?
2. a. Explique verbalmente cómo y por qué afectan a la pendiente de la curva *IS* el multiplicador  $\alpha_c$  y la sensibilidad de la demanda agregada al tipo de interés.  
b. Explique por qué la pendiente de la curva *IS* es un factor que determina el funcionamiento de la política monetaria.
3. Explique verbalmente cómo y por qué afectan a la pendiente de la curva *LM* la sensibilidad de la demanda de saldos reales con respecto al tipo de interés y a la renta.
4. a. ¿Por qué cuando la curva *LM* es horizontal la política fiscal produce los mismos efectos en la economía que en el Capítulo 9?  
b. ¿Qué ocurre en este caso en la Figura 10.3?  
c. ¿En qué circunstancias podría ser horizontal la curva *LM*?
5. El tipo de interés podría afectar al gasto de consumo. Una subida del tipo de interés podría provocar, en principio, un aumento del ahorro y, por lo tanto, una reducción del consumo, dado el nivel de renta. Supongamos que el consumo se redujera, de hecho, en la cuantía de la subida del tipo de interés. ¿Cómo resultaría afectada la curva *IS*?
- \*6. Entre enero y diciembre de 1991, periodo en el que la economía de Estados Unidos entró en una recesión cada vez más profunda, el tipo de interés de las letras del Tesoro cayó de 6,3 a 4,1 por 100. Utilice el modelo *IS-LM* para explicar este patrón de disminución de la producción y de los tipos de interés. ¿Qué curva tuvo que desplazarse? ¿Cuál cree usted que fue la razón —históricamente válida o simplemente imaginada— por la que se produjo este desplazamiento?

\* La presencia de un asterisco indica que el problema es más difícil.

### Técnicos

1. Las siguientes ecuaciones describen una economía (imagínese que *C*, *I*, *G*, etc., se expresan en miles de millones e *i* en porcentaje; un tipo de interés de 5 por 100 significa que  $i = 5$ ).

$$C = 0,8(1 - t)Y \quad (P1)$$

$$i = 0,25 \quad (P2)$$

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

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

$$L = 0,25Y - 62,5i \quad (P5)$$

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

- 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 de la renta y del tipo de interés?
2. Continúe con las mismas ecuaciones.
  - a. ¿Cuál es el valor de  $\alpha_c$  que corresponde al multiplicador sencillo (con impuestos) del Capítulo 9?
  - b. ¿Cuánto aumenta el nivel de renta en este modelo, que comprende el mercado de dinero, cuando se incrementa el gasto público en  $\Delta G$ ?
  - c. ¿Cómo afecta una variación del gasto público de  $\Delta G$  al tipo de interés de equilibrio?
  - d. Explique la diferencia entre las respuestas a las preguntas (a) y (b).
3. a. ¿Cómo afecta una subida del tipo impositivo a la curva *IS*?  
b. ¿Y al nivel de renta de equilibrio?  
c. ¿Y al tipo de interés de equilibrio?
- \*4. a. Demuestre que una variación dada de la cantidad de dinero influye más en la producción cuanto menos sensible es la demanda de dinero al tipo de interés. Utilice el análisis formal del apartado 10.5.  
b. ¿Cómo depende la respuesta del tipo de interés a una variación de la cantidad de dinero de la sensibilidad de la demanda de dinero al tipo de interés?
5. Analice por medio del modelo *IS-LM* lo que ocurre con los tipos de interés cuando varían los precios a lo largo de una curva *DA* dada.
6. Muestre por medio de las curvas *IS* y *LM* por qué el dinero es neutral en el caso clásico de oferta.
7. Suponga que disminuye la demanda de dinero. Ahora el público quiere tener menos saldos reales en todos los niveles de producción y tipos de interés.
  - a. ¿Qué ocurre en el caso keynesiano con la producción y los precios de equilibrio?
  - b. ¿Cómo resultan afectados en el caso clásico la producción y los precios?