

# Capítulo 19

## El Modelo Keynesiano de Economía Cerrada: IS-LM

En este capítulo estudiaremos el modelo keynesiano tradicional en economías cerradas. Este modelo es ampliamente aceptado como la formalización de lo que Keynes tenía en mente cuando escribió su famosa *Teoría general* en 1936 y que marca el inicio del estudio de la macroeconomía. En el centro de esta teoría está la idea que con frecuencia las economías tienen capacidad no utilizada, con muchos recursos desocupados. En consecuencia, se asume que los precios están dados, y cualquier presión de demanda se traducirá en aumento de cantidad y no de precios. Es decir, para usar este modelo como una descripción global de la economía implícitamente se asume que la oferta agregada es horizontal. En la práctica, uno puede interpretar este supuesto como que las respuestas de las cantidades a cambios de la demanda agregada son más importantes que las de precios.

Comenzaremos la presentación del modelo más simple, el cual no solo asume precios rígidos, sino que ignora completamente los mercados financieros al asumir que la inversión está dada, y no es afectada por las tasas de interés. En la terminología de Keynes, la inversión está determinada por los “espíritus animales”, lo que quiere decir formalmente que sus determinantes están fuera del modelo. Este modelo es conocido como el *modelo keynesiano simple*, o la *cruz keynesiana*, en alusión a su representación gráfica.

Luego presentaremos el modelo IS-LM. IS es por *Investment and Savings*, es decir, hace referencia al equilibrio en el mercado de bienes, y LM por *Liquidity and Money*, es decir, hace referencia al equilibrio en el mercado monetario. Este modelo fue formalizado por Hicks (1937). Con todo, es importante advertir que este modelo tiene simplificaciones, por ejemplo, ignora la incertidumbre, algo que Keynes destacó como algo muy relevante. El modelo además es estático,

lo que impide, entre otras cosas, incorporar las perspectivas futuras afectando el presente y la dinámica. Muchos de estos aspectos se pueden incorporar, y de hecho los modelos más generales con inflación que se ven más adelante incorporan estas omisiones, y la IS representa solo una parte del modelo general. Sin embargo, este modelo sirve para introducir muchos temas hoy muy relevantes en política macroeconómica.

## 19.1. El modelo keynesiano simple

En este modelo mostraremos cómo la demanda agregada determina el producto. La demanda agregada está constituida (en una economía cerrada) por tres componentes: el gasto de gobierno ( $G$ ), el consumo privado de los hogares ( $C$ ) y la inversión ( $I$ ). Tal como definimos en el capítulo ??, este es el gasto agregado o absorción, y lo denotamos con una  $A$ , esto es

$$A = C + G + I. \quad (19.1)$$

En la parte ?? discutimos con detalle la conducta de cada una de estas variables, pero ahora haremos supuestos muy sencillos, como los usados en gran parte del capítulo ?. Los supuestos simplificadores de conducta que haremos son los siguientes:

- **Inversión:** Como ya se mencionó, consideramos que la inversión es exógena, es decir, está determinada fuera del modelo. La inversión puede fluctuar, por ejemplo, por cambios en la inversión pública. En el contexto de la Gran Depresión, se puede interpretar a los espíritus animales de Keynes como una situación en la cual las malas perspectivas mantenían la inversión muy deprimida. La inversión la denotaremos como  $\bar{I}$ .
- **Gasto de gobierno:** Es otra variable exógena para nuestro modelo. Al igual que cuando estudiamos la economía en pleno empleo, nos interesa estudiar los efectos que un mayor o menor gasto tienen sobre la economía, y no por qué algunos gobiernos gastan más que otros. Ignoraremos las implicancias intertemporales del presupuesto público.
- **Consumo:** El consumo de los hogares depende solo del ingreso disponible (esto es, una vez descontado los impuestos al ingreso). Por otra parte, las familias deben consumir un mínimo de bienes y servicios para poder vivir, por ejemplo, en alimentación básica, agua, luz, locomoción y otros. Llamemos  $\bar{C}$  a ese consumo autónomo. Luego, podemos escribir el consumo como

$$C = C(Y - T) = \bar{C} + c(Y - T), \quad (19.2)$$

donde  $c$  es la propensión marginal a consumir.

Alternativamente se podría asumir que los impuestos son una fracción de los ingresos, esto es,  $T = \tau \times Y$ , con lo cual obtenemos finalmente una expresión de la siguiente forma:

$$C = \bar{C} + c(1 - \tau)Y. \quad (19.3)$$

El lector reconocerá que en el capítulo ?? a esta función le llamamos la función consumo keynesiana. Ahora es evidente por qué se usa en este modelo.

Finalmente, la ecuación para la demanda agregada es

$$A = \bar{C} + c(Y - T) + \bar{I} + G, \quad (19.4)$$

donde  $\bar{C} + \bar{I} + G$  se conoce como el gasto autónomo.

En la alternativa que consideramos los impuestos como proporcionales al ingreso, tendremos que la demanda agregada es

$$A = \bar{C} + c(1 - \tau)Y + \bar{I} + G. \quad (19.5)$$

En equilibrio se debe cumplir que la producción total es igual a la demanda total por bienes y servicios de la economía, es decir  $Y = A$ , o equivalentemente como ya hemos mostrado, que el ahorro es igual a la inversión ( $S = I$ ). La demanda es la que determina el nivel de producto de la economía. Gráficamente podemos ver este equilibrio trazando una línea con pendiente de  $45^\circ$  que parte en el origen, para representar el conjunto de puntos que cumplen con la relación  $Y = A$ . Si además trazamos la demanda agregada (19.4), como función del producto y las constantes, podemos ver que el equilibrio se encontrará en la intersección de la recta de  $45^\circ$  grados y la demanda agregada, tal como se representa en la figura 19.1. A esta figura se le suele llamar la **cruz keynesiana**.

Si nos encontramos en un punto de la figura donde  $Y > A$ , significa que la cantidad producida por la economía es mayor a la cantidad demandada por los agentes económicos, lo que representa un exceso de producción. Por lo tanto, no se puede vender todo lo producido. En consecuencia, existe una acumulación (indeseada) de inventarios. En equilibrio tendremos que  $Y = A$ , pero por contabilidad siempre tendremos que el gasto iguala al producto. Lo que ocurre es que la ecuación (19.4) nos da la demanda o gasto deseado. Si el producto no coincide con el gasto deseado, por ejemplo, porque las firmas producen más, la diferencia será gasto no deseado, y corresponderá a inventarios no deseados. Es decir, cuando hay exceso de producción habrá acumulación indeseada de inventarios.

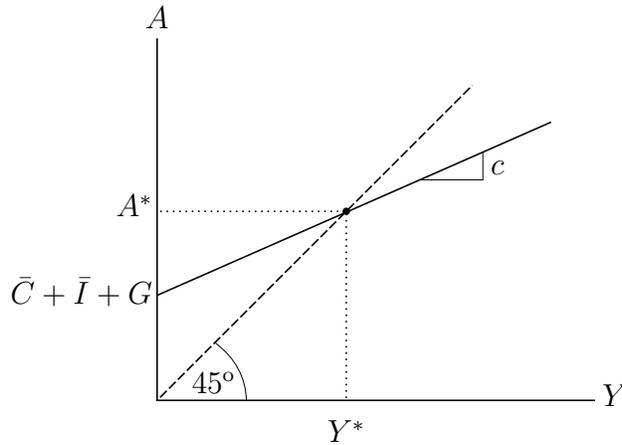


Figura 19.1: Equilibrio del producto con la demanda agregada.

Por el contrario, si  $Y < A$ , la cantidad consumida o demandada es mayor a la cantidad producida; ante esta situación lo que ocurre es que las firmas desacumulan inventarios para de esa manera satisfacer la demanda.

Analíticamente, el equilibrio se encuentra haciendo  $Y = A$  en la ecuación (19.4), y despejando el producto

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G - cT}{1 - c}. \quad (19.6)$$

Alternativamente, para el caso en que el impuesto es proporcional al ingreso, tenemos que

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G}{1 - c(1 - \tau)}. \quad (19.7)$$

## 19.2. Multiplicadores

En los comienzos del análisis keynesiano, se destacó una implicancia interesante de la ecuación (19.6). Según esta ecuación, un alza en el gasto fiscal  $G$  lleva a un aumento de la demanda agregada que es *aún mayor que el alza inicial del gasto fiscal*. Esto ocurre con cualquier componente del gasto autónomo. En la forma como lo describió Keynes, el gasto público tiene un **efecto multiplicador**. Los multiplicadores no son más que las derivadas de la ecuación (19.6) respecto de la variable en cuestión. En esta sección determinaremos e interpretaremos los multiplicadores y luego examinaremos la llamada **paradoja**

de la frugalidad<sup>1</sup>.

### 19.2.1. Multiplicador del gasto de gobierno, del consumo autónomo e inversión

Nos interesa determinar cuál es el efecto en términos de producto de un aumento de cualquier componente del gasto autónomo. Para ello usamos la ecuación (19.7), de donde obtenemos

$$\frac{dY}{dG} = \frac{dY}{d\bar{I}} = \frac{dY}{d\bar{C}} = \frac{1}{1 - c(1 - \tau)} > 1. \quad (19.8)$$

Entonces, si aumenta  $G$ ,  $\bar{I}$  o  $\bar{C}$  en  $\Delta X$ , tenemos que el producto  $Y$  aumenta en una cantidad mayor que  $\Delta X$ , que depende del valor de la propensión marginal a consumir  $c$  y la tasa de impuestos  $\tau$ . Si el gobierno decide aumentar el gasto de gobierno en  $\Delta X$ , por ejemplo, comprando libros para los niños en las escuelas, el efecto inmediato que tiene este mayor gasto es aumentar el producto en  $\Delta X$ , porque el mayor gasto de gobierno significa más ingresos para las empresas productoras de libros escolares como resultado de la mayor producción. Por su parte, este mayor ingreso de las empresas se traduce en un mayor ingreso de las personas, ya sean trabajadores o dueños de las firmas. Debido al mayor ingreso, las personas deciden aumentar su consumo en  $c(1 - \tau)\Delta X$ , ya que el ingreso disponible ha aumentado en  $(1 - \tau)\Delta X$ . El mayor consumo hace que la producción aumente en esa misma cantidad y, por lo tanto, el producto del país aumenta adicionalmente en  $c(1 - \tau)\Delta X$ . Nuevamente este mayor producto aumenta el ingreso de las personas en la misma cantidad, lo que aumenta su consumo en  $c(1 - \tau) \times c(1 - \tau)\Delta X$ . Si repetimos este análisis muchas veces, llegamos a que el efecto total es

$$\Delta Y = \Delta X(1 + c(1 - \tau) + c^2(1 - \tau)^2 + c^3(1 - \tau)^3 + \dots) = \frac{\Delta X}{1 - c(1 - \tau)}.$$

En la figura 19.2 podemos ver el efecto multiplicador, trazando primero las curvas de demanda agregada inicial ( $D_0$ ) y final ( $D_1$ ), además de una recta que parte del origen de los ejes y que tiene una pendiente de  $45^\circ$ . La intersección de la recta  $D_0$  con la recta de  $45^\circ$  (punto  $E_0$ ) determina el primer equilibrio del producto en el eje horizontal (abscisas), mientras que la intersección de  $D_1$  con la misma recta determina el segundo equilibrio ( $E_1$ ) y su correspondiente nivel de producto sobre las abscisas. La distancia entre estos dos niveles de producción resulta ser  $\Delta Y$  (aumento en el producto).

<sup>1</sup> Esta es la traducción literal de "the paradox of thrift", aunque tal vez sea más adecuado llamarle la paradoja del ahorro.

Por otra parte,  $\Delta G$  corresponde a la distancia sobre el eje vertical (ordenadas) de las dos curvas de demanda agregada. Para proyectar la distancia vertical sobre la horizontal,  $\Delta G$ , sobre el eje de las abscisas, se debe trazar una segunda recta con pendiente de  $45^\circ$ , pero que debe cortar a  $D_0$  en el punto A, que es donde corta la proyección vertical del punto  $E_1$  a  $D_0$ . A continuación, proyectamos en forma horizontal el punto donde la curva  $D_1$  corta el eje de las ordenadas, hasta que corte a la segunda curva de  $45^\circ$ , con lo cual obtenemos el punto B. Al bajar el punto B hasta las abscisas encontramos la misma distancia  $\Delta G$  que teníamos en las ordenadas, donde se observa que el producto aumenta más que el aumento inicial del gasto de gobierno, es decir, el efecto multiplicador.

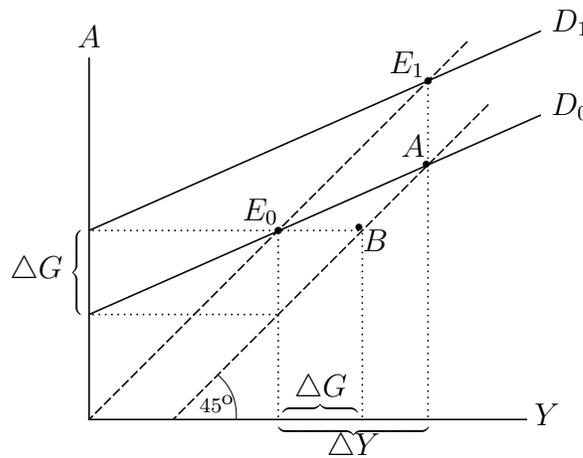


Figura 19.2: Efecto multiplicador de la política fiscal.

Una de las grandes interrogantes de la economía actual es por qué la Gran Depresión de 1930 fue tan severa en términos de producto y de empleo. Aún no existe consenso respecto de cuáles fueron las causas de esta depresión. Sin embargo, desde el punto de vista de políticas, Keynes planteó que una de las maneras de salir de una depresión es aumentar el gasto de gobierno, porque como vimos, el producto termina aumentando más que el gasto de gobierno. Como veremos más adelante el multiplicador probablemente es menor por sus efectos sobre las tasas de interés. Sin embargo, el tema de la magnitud de los multiplicadores de la política fiscal fue también un tema muy debatido durante la Gran Recesión. De hecho, el FMI reconoció que los multiplicadores habían sido subestimados y esto explicaba porque muchas proyecciones de

PIB en países que hicieron consolidaciones fiscal (reduciendo el gasto) habían sido sobrestimadas. Los multiplicadores dependen de la fase del ciclo en que se encuentra la economía, y en recesión es esperable sean mayores como lo predecía Keynes.

En Blanchard y Leigh (2013) se encuentran las estimaciones del FMI. Antes de la crisis se estimaban multiplicadores del orden de 0,5, pero durante la crisis estos fueron significativamente mayores que 1. Para los Estados Unidos, Auerbach y Gourinchenco (2012) estiman valores que van en torno a cero para tiempos normales hasta 2,5 en recesiones. Es importante también distinguir entre los valores para el gasto de gobierno versus cambios en impuestos. Como se ve a continuación los multiplicadores de los impuestos son presumiblemente menores.

### 19.2.2. Multiplicador de los impuestos

Analizaremos el impacto de un aumento en la recaudación tributaria  $T$ , y no en la tasa de impuestos. Supondremos que  $T$  es cobrado independientemente del nivel de ingresos. Esto nos permitirá comparar más adelante una política de presupuestos equilibrada. Debe notarse que, en este caso, el multiplicador del gasto de gobierno sería  $1/(1 - c)$ . Para calcular la derivada parcial del producto ( $Y$ ) respecto de los impuestos ( $T$ ), usaremos la ecuación (19.6) en el equilibrio de la demanda agregada, de donde obtenemos

$$\frac{dY}{dT} = \frac{-c}{1 - c}.$$

Entonces, cada vez que los impuestos aumentan en, digamos  $\Delta T$ , tenemos que el producto de la economía cae en  $-c/(1 - c)$  veces  $\Delta T$ . En este caso, los individuos financian los mayores impuestos no solo con menor consumo sino también con menor ahorro. Si un individuo ve reducidos sus ingresos en  $\Delta T$  como producto de un alza de impuesto, su consumo se va a reducir en  $c \times \Delta T$ . Para financiar la fracción  $1 - c$  que le queda, el individuo tiene que recurrir a sus ahorros.

En esta discusión también hemos ignorado complicaciones que estudiamos anteriormente, como las implicancias de la equivalencia ricardiana. Como discutimos anteriormente, el impacto de una rebaja de impuestos sobre el consumo depende de lo que se prevea será la evolución futura de la posición fiscal. Una rebaja transitoria, que después se compensa sin alterar la trayectoria de gasto de gobierno, tendrá una efectividad baja.

Si comparamos el multiplicador del impuesto con el multiplicador del gasto de gobierno podemos concluir que es mucho más efectivo para el gobierno aumentar el gasto que reducir los impuestos para aumentar el producto de la

economía. La razón de este resultado radica en que los individuos no consumen todo el ingreso adicional como producto de una rebaja de impuestos, pues ahorran una fracción  $(1 - c)$  de la rebaja impositiva. Por lo tanto, 1\$ más de gasto de gobierno aumenta el producto más que una rebaja de impuesto de 1\$, y eso es lo que discutiremos a continuación.

### 19.2.3. Multiplicador de presupuesto equilibrado

Queremos saber qué sucede cuando el gobierno decide aumentar el gasto, pero manteniendo equilibrado el presupuesto, es decir, subiendo también los impuestos  $T$  en la misma cantidad. Este ejercicio sería más realista si incluyéramos consideraciones intertemporales, es decir, la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, en el análisis de los cambios de política fiscal. Aquí ignoraremos todas las consideraciones dinámicas, como la equivalencia ricardiana y la percepción del público sobre si los cambios son permanentes o transitorios. Por ello, el aumento del gasto financiado con impuestos es un buen punto de partida para no ignorar el financiamiento, que tarde o temprano debe ocurrir.

Para ver el impacto global de un cambio de gasto financiado por impuestos, podemos sumar ambos multiplicadores<sup>2</sup>, con lo cual tenemos

$$\left. \frac{dY}{dG} \right|_{\Delta G = \Delta T} = \frac{1}{1 - c} - \frac{c}{1 - c} = 1.$$

En este caso, un aumento del gasto de gobierno acompañado de un aumento de los impuestos en la misma cantidad incrementa el producto en la misma magnitud en que se modificó el gasto de gobierno. En este caso, el aumento del producto debido al mayor gasto de gobierno se ve compensado en parte por una caída del mismo como resultado del alza de impuesto, porque los individuos financian tales alzas impositivas no solo con ahorro sino también con menor consumo.

### 19.2.4. La paradoja de la frugalidad (o del ahorro)

Nosotros vimos que cuando el gasto autónomo sube ( $G$ ,  $\bar{I}$  o  $\bar{C}$ ), el producto sube. Esto nos lleva a la famosa paradoja de la frugalidad. Si el público decide aumentar su ahorro en forma autónoma —es decir, no porque el ingreso haya subido— el producto cae. Esto es equivalente a decir que el aumento del ahorro

---

<sup>2</sup> Analíticamente, basta tomar la ecuación (19.6), diferenciar respecto de  $G$  y  $T$  y hacer  $dG = dT$ .

consiste en una reducción en  $\bar{C}$ , lo que produce una reducción del producto en  $1/(1-c)$  por cada unidad que aumenta el ahorro.

Esta es la paradoja de la frugalidad. Es una paradoja porque sabemos, de nuestro análisis de crecimiento, que más ahorro es más acumulación de capital, mayor nivel de ingreso de largo plazo, y mayor crecimiento en la transición hacia el estado estacionario. Esta paradoja nos dice todo lo contrario.

La paradoja nos muestra, además, que a pesar de que el público quiera aumentar el ahorro, no puede hacerlo, ya que el ahorro es igual a la inversión, que está dada y es igual a  $\bar{I}$ . Precisamente en el hecho de que la inversión no aumente está la clave para explicar esta paradoja, por cuanto el ahorro no subirá. El ahorro autónomo sube, pero el ahorro inducido por la caída del ingreso cae y compensa exactamente el alza del ahorro autónomo. Veamos cómo ocurre. El ahorro es (supondremos  $T = 0$  para simplificar)

$$S = Y - C = Y - \bar{C} - cY = (1 - c)Y - \bar{C}.$$

El aumento del ahorro es  $\Delta\bar{C} < 0$ , lo que según los multiplicadores genera una caída del producto de  $\Delta\bar{C}/(1-c)$ , que induce una caída del ahorro de  $\Delta S = (1-c)\Delta\bar{C}/(1-c)$ , que es exactamente igual al aumento autónomo del ahorro, lo que en suma hace que el ahorro no aumente.

El resultado que obtenemos aquí es muy distinto del que se discutió en el capítulo ??, donde vimos que, si la gente deseaba ahorrar más, la tasa de interés bajaría y el ahorro e inversión subirían. La gran diferencia es que en ese capítulo asumimos que el producto estaba fijo en el nivel de pleno empleo, por lo tanto, mayor ahorro resulta en mayor inversión, puesto que no hay efectos sobre el producto.

Más aún, en nuestra discusión de crecimiento en el capítulo ?? fuimos más allá y mostramos que las economías que ahorran más tienen mayor nivel de ingreso en el largo plazo y crecen más rápido, como producto de que acumulan más capital. Ese canal aquí ha sido eliminado, y por ello el presente análisis es más apropiado para el corto plazo.

La lógica del modelo keynesiano simple, y que nos acompañará en parte en la discusión del modelo IS-LM, es que el producto es afectado por la demanda agregada. Además, aquí la inversión es fija. Por lo tanto, este análisis puede ser considerado en una economía con alto nivel de desempleo, donde no es costoso aumentar la producción, y existe una inversión estancada. De ahí la preocupación de las autoridades en los países para que la confianza de los consumidores se recupere en momentos de baja actividad, de modo que el aumento del gasto impulse un aumento del producto. De lo contrario si en esas circunstancias, y como resultado de malas expectativas, la gente comienza a ahorrar todos sus ingresos adicionales, será difícil que se reactive la demanda

agregada. Por ejemplo, si la economía está débil y la gente tiene temor a quedar desempleada, es posible que el ahorro aumente, reduciendo más aún la demanda y el producto.

### 19.3. La tasa de interés y el mercado de bienes: La IS

El modelo IS-LM sigue el mismo espíritu del modelo keynesiano simple: la demanda agregada determina el producto. Sin embargo, extiende el análisis en la dirección de incorporar la tasa de interés y el mercado monetario en el análisis de la demanda agregada, lo que permite hacer depender al producto de la tasa de interés.

Seguiremos suponiendo que los precios son fijos. Por ello, una interpretación del modelo IS-LM es la de un esquema para derivar la demanda agregada que relacione precios y cantidades demandadas<sup>3</sup>. Esta interpretación es discutible, sin embargo, para efectos de nuestra discusión supondremos que este modelo es de determinación del producto cuando los precios son fijos, es decir, las empresas están dispuestas a vender lo que se les demande sin cambiar los precios.

El modelo IS-LM, al considerar una variable endógena más, la tasa de interés, requerirá un equilibrio adicional, y ese es el mercado del dinero que discutimos en la sección 19.4.

Denotando por  $r$  la tasa de interés real, la IS corresponde al conjunto de puntos  $(Y, r)$  en los cuales el mercado de bienes está en equilibrio, es decir, la producción ( $Y$ ) es igual a la demanda agregada ( $A$ ). Considerando que la inversión depende de la tasa de interés real, la IS estará definida por la siguiente relación<sup>4</sup>:

$$Y = \bar{C} + c(Y - T) + I(r) + G, \quad (19.9)$$

donde al lado derecho tenemos la demanda por bienes de la economía y al lado izquierdo la producción. Como en equilibrio son iguales, podemos obtener una

---

<sup>3</sup> A modo de historia macro reciente, hasta los 80 más o menos, se hablaba también del modelo IS-LM de pleno empleo. En este caso se asumía que los precios eran plenamente flexibles, y por lo tanto el producto era el de pleno empleo. El modelo IS-LM, en vez de ser un modelo de determinación de la tasa de interés y el producto, se usaba para la determinación de los precios y la tasa de interés. Dicha versión es coherente con el análisis ahorro-inversión de la parte ??.

<sup>4</sup> Parte importante de los desarrollos y sofisticaciones del modelo IS-LM corresponde a suponer comportamientos más generales de  $C$ ,  $I$  y  $G$ , conforme a lo ya discutido en la parte ??.

relación entre el producto y la tasa de interés.

Podemos analizar la pendiente de esta relación. Derivando la ecuación (19.9) respecto a  $r$  obtenemos

$$\frac{dY}{dr} = c \frac{dY}{dr} + I'.$$

De esta fórmula podemos obtener la pendiente de la IS, lo que denotaremos explícitamente en la derivada para evitar confusiones con la pendiente de la LM y los efectos totales. La pendiente, considerando que en el eje vertical irá  $r$ , está dada por

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{IS} = \frac{1-c}{I'} < 0. \quad (19.10)$$

El signo se obtiene de asumir que  $c < 1$  y que la inversión depende negativamente de la tasa de interés ( $I' < 0$ ).

A partir de este resultado concluimos que en todos los puntos donde la demanda por bienes es igual a la producción existe una relación negativa entre el producto y la tasa de interés; esto significa que, a medida que aumenta la tasa de interés, la producción disminuye. La razón es que el alza de tasas reduce la inversión lo que reduce la demanda agregada, y esto se retroalimenta a través del efecto multiplicador. Por ello, sobre la IS tenemos que  $dY/dr$  es igual a  $I'/(1-c)$ . Cuando la tasa de interés sube infinitesimalmente, la inversión cae en  $I'$ , lo que reduce el producto en  $I'$  veces el multiplicador, que es  $1/(1-c)$ . La IS se encuentra representada en la figura 19.3.

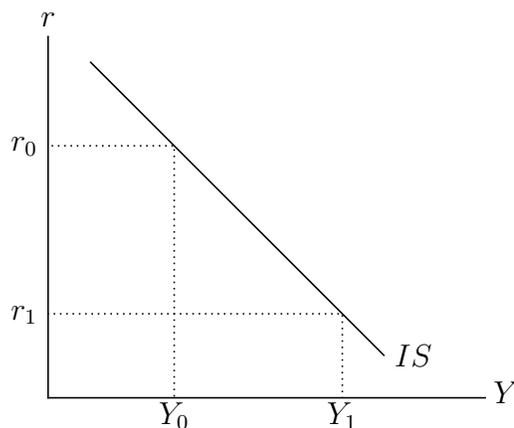


Figura 19.3: La curva IS.

Es importante notar que este equilibrio en el mercado de bienes se construye para valores  $\bar{C}$ ,  $G$  y  $T$  dados, y por lo tanto, cambios en estas variables significan desplazamientos de la curva IS. Así, por ejemplo, un aumento en el gasto de gobierno  $G$  implica un desplazamiento hacia la derecha de la curva IS, tal como se muestra en la figura 19.4, mientras que un alza en los impuestos  $T$  provoca una contracción de la IS, donde el desplazamiento de la misma depende de la magnitud del multiplicador, tal como ya estudiamos en la sección 19.1.

La pendiente de la IS, ver ecuación (19.10), depende de cuán sensible sea la inversión a la tasa de interés  $r$  y del valor de la propensión marginal a consumir  $c$ . Tal como se puede ver en la figura 19.5, cuando la inversión es muy sensible a cambios en la tasa de interés (es decir,  $I'$  es grande en valor absoluto), tenemos una curva más horizontal, ya que pequeñas variaciones en la tasa de interés provocarán grandes cambios en el producto. Por el contrario, cuando la inversión no depende mucho de la tasa de interés ( $I'$  pequeño en valor absoluto), la IS resulta casi vertical, debido a que, aunque cambie mucho la tasa de interés, el producto no varía mayormente. Cuando la IS es vertical, es decir, la inversión no es afectada por la tasa de interés, estamos de vuelta en el modelo keynesiano simple.

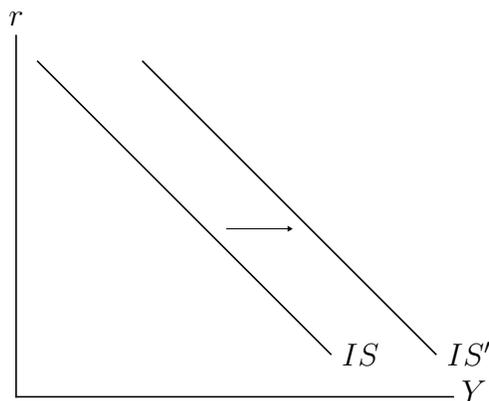


Figura 19.4: Desplazamiento de la IS.

Por último, debemos preguntarnos qué pasa en los puntos fuera de la IS; esto nos servirá para discutir el ajuste más adelante. Cuando el producto está a la derecha de la IS, esto quiere decir que hay mucha producción respecto

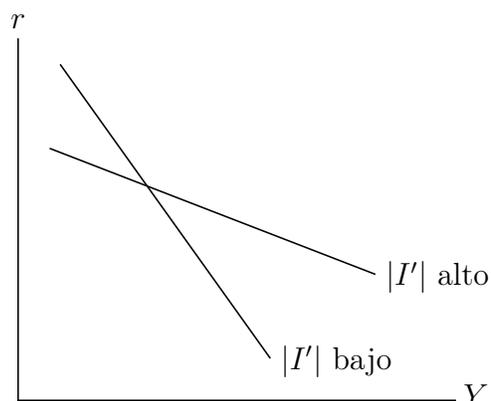


Figura 19.5: Pendiente de la IS.

de lo que se demanda ( $A$ ) a ese nivel de tasa de interés, es decir,  $A < Y$ . Existe un exceso de oferta de bienes, y las empresas no podrán vender todo lo que producen, lo que significa que las firmas acumularán indeseadamente inventarios, y para restablecer el equilibrio la producción caerá. Similarmente, cuando la producción está a la izquierda de la IS, esta resulta ser muy baja, y las firmas desacumularán inventarios y comenzarán a ajustar su producción hacia arriba.

## 19.4. El mercado monetario: La LM

Como hemos dicho, la IS representa las combinaciones de producto y tasa de interés que equilibran el mercado de bienes. Para determinar la tasa de interés y el producto de equilibrio, debemos ahora considerar el mercado monetario.

Para entender la relación entre la tasa de interés y el nivel de producto, o ingreso, usaremos la demanda por dinero discutida extensamente en el capítulo ??.

Denotamos por  $M$  a la oferta de dinero. Consideraremos a la oferta de dinero exógena, y será denotada por  $\bar{M}$ . En el capítulo ?? analizamos cómo se determina la oferta y su relación con la emisión, pero para nuestra discusión aquí supondremos que las autoridades, el banco central en particular, pueden fijar  $M$ . Además, consideraremos que el nivel de precios en la economía es  $P$ . Así, tenemos que  $\bar{M}/P$  es la oferta real de dinero y es controlada por el banco central.

A continuación consideremos la demanda por saldos reales. Tal como dis-

cutimos en el capítulo ??, la demanda por dinero depende de la tasa de interés nominal y el nivel de actividad económica. Además, la demanda por dinero es una demanda por saldos reales. Es decir

$$\frac{M^d}{P} = L(Y, i), \quad (19.11)$$

donde  $L_Y > 0$  y  $L_i < 0$ . El costo de mantener dinero es la tasa de interés nominal.

La LM corresponde a las combinaciones de  $(Y, i)$  que generan equilibrio en el mercado monetario. Es decir, en la LM se cumple que

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(Y, i). \quad (19.12)$$

El equilibrio en el mercado monetario se encuentra en el lado izquierdo de la figura 19.6. La pendiente de la curva de demanda es negativa porque alzas en la tasa de interés reducen la demanda por saldos reales. Para determinar la tasa de interés combinamos la oferta y la demanda por dinero, donde la oferta corresponde a una línea vertical<sup>5</sup>.

Ahora podemos derivar la curva LM, que muestra todos los puntos  $(Y, i)$  donde la oferta de dinero es igual a su demanda. Para ello vemos qué le pasa a la tasa de interés de equilibrio cuando varía el nivel de ingreso. Por ejemplo, consideremos lo que sucede en la figura 19.6, cuando el ingreso aumenta desde  $Y_1$  hasta  $Y_2$ . Este aumento en el ingreso, según la figura de la izquierda, desplaza la curva de la demanda por dinero hacia la derecha, es decir, para la misma tasa de interés el público demanda más dinero para transacciones. La mayor demanda de dinero tiene como consecuencia que la tasa de interés suba como resultado del exceso de demanda.

Es decir, cuando el producto sube, la demanda por dinero sube, y por lo tanto, para que se restablezca el equilibrio en el mercado del dinero la tasa de interés sube, lo que genera una relación positiva entre  $Y$  e  $i$ , que corresponde a la LM.

La pendiente de la LM se puede obtener diferenciando la ecuación (19.12):

$$0 = L_Y \frac{dY}{di} + L_i,$$

de donde podemos despejar la pendiente

---

<sup>5</sup> Se asume que la oferta es independiente de la tasa de interés, pero como se recordará del capítulo ??, la oferta depende del multiplicador monetario, y un alza de la tasa de interés puede llevar a los bancos comerciales a reducir al máximo permitido sus reservas de modo de expandir la oferta de dinero.

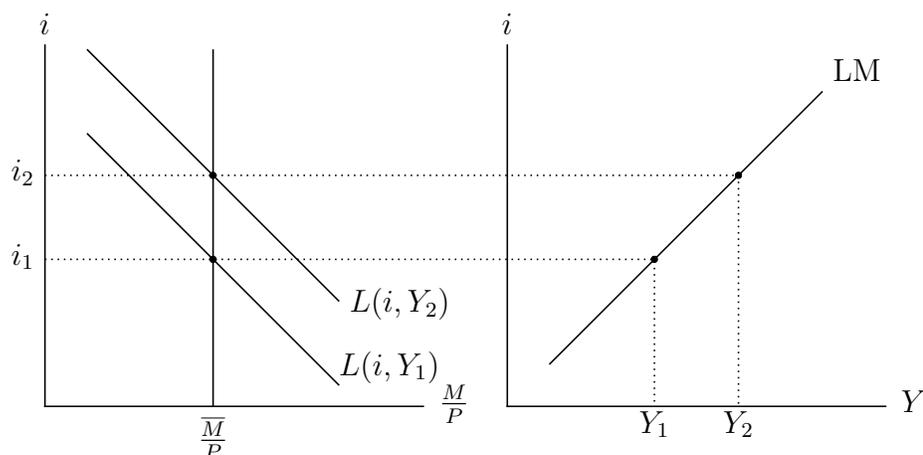


Figura 19.6: Derivando la curva LM.

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{LM} = -\frac{L_Y}{L_i} > 0. \quad (19.13)$$

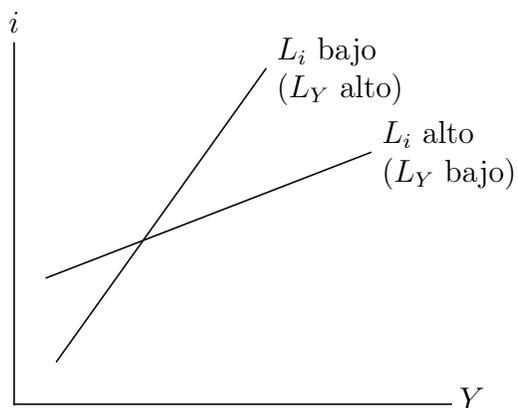


Figura 19.7: Pendiente de la LM.

Esta última ecuación nos indica que, cuando la demanda por dinero es muy sensible a la tasa de interés ( $L_i$  elevado en valor absoluto), o poco sensible al ingreso ( $L_Y$  bajo), la pendiente de la LM es menor, es decir, la LM es más plana (ver figura 19.7).

Cuando la demanda por dinero es muy sensible a la tasa de interés, un cambio en el producto requerirá un muy pequeño cambio en la tasa de interés para restablecer el equilibrio en el mercado monetario. Análogamente, si la demanda por dinero es poco sensible al producto, un cambio en este último inducirá un cambio pequeño en la demanda, lo que también requerirá un pequeño cambio en la tasa de interés para restablecer el equilibrio. En ambos casos, la demanda es relativamente horizontal. La pendiente de la LM depende del tamaño relativo de la sensibilidad de la demanda por dinero a la tasa de interés versus la sensibilidad con respecto a la actividad. Esta pendiente dependerá del *nivel* de la tasa de interés. A niveles muy bajos es probable que el público pueda absorber todo el dinero sin cambio en la tasa, pues el costo de oportunidad es muy bajo, en este caso la LM sería relativamente horizontal. Esto es clave en la discusión que se hace más adelante de la **trampa de la liquidez**. A niveles de tasas más alto la curva sería más empinada.

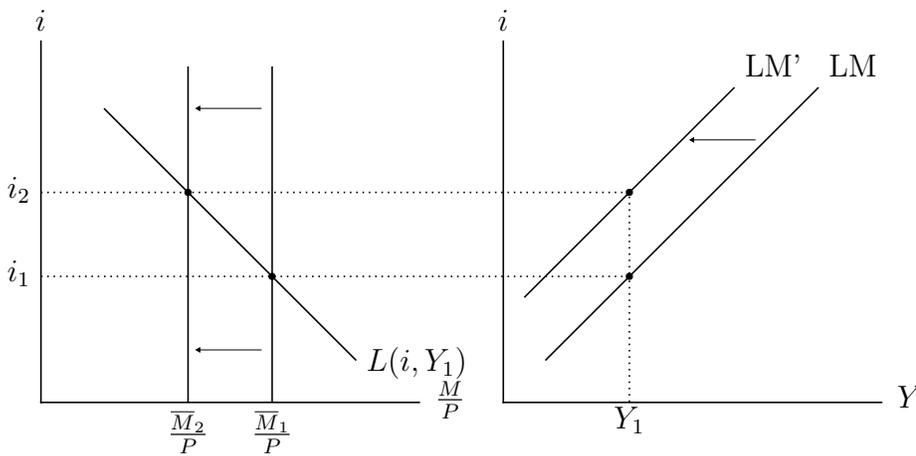


Figura 19.8: Desplazamiento de la LM con exceso de demanda por dinero.

Como mencionamos anteriormente, la oferta de dinero está controlada por el banco central. Veremos a continuación qué sucede cuando el banco central decide variar la oferta de dinero. Si esta autoridad decide reducir la oferta de dinero desde  $\bar{M}_1$  hasta  $\bar{M}_2$ , la cantidad real de dinero,  $M/P$ , también caerá debido al supuesto de precios fijos. En la figura 19.8, la oferta de dinero se desplaza hacia la izquierda. La tasa de interés de equilibrio aumenta desde  $i_1$  hasta  $i_2$ . Esto significa que para un mismo nivel de ingreso, la tasa de interés que equilibra el mercado del dinero es mayor. Este mismo razonamiento se

puede aplicar para cualquier nivel de ingreso. Por lo tanto, una reducción en la cantidad real de dinero implica un desplazamiento de la LM hacia la izquierda. El efecto final de esta política sobre la tasa de interés y el producto depende de su interacción con el mercado de bienes, como se analiza en la sección 19.5. De manera similar, se puede concluir que una expansión de la masa monetaria desplaza la LM hacia la derecha.

Para dar una interpretación más precisa sobre el mercado financiero, y ligándolo con lo estudiado en los capítulos ?? a ??, debemos considerar que en la economía, aparte del dinero, hay otros activos, que asumiremos como bonos que pagan una tasa de interés nominal  $i$  y cuyo precio es  $P_B$ . Tal como se mostró en la sección ??, hay una relación negativa entre el precio del bono y su retorno (la tasa de interés  $i$ ). La razón es simplemente que el precio del bono es el valor presente de los cupones descontados a la tasa de retorno del bono. Si la tasa de retorno sube, el valor presente, es decir, el precio, cae.

El público debe decidir su portafolio entre estos dos activos. Dinero, que es demandado en  $M^d$ , y bonos, demandados en  $B^d$ . Ambos se expresan en la misma unidad monetaria. El dinero es demandado porque es líquido, ya que en términos de retorno es dominado por el bono. Nadie ahorrará en dinero. Por eso su demanda representa **preferencias por liquidez**. Si la oferta de dinero es  $\bar{M}$  y la de bonos es  $\bar{B}$ , el equilibrio global en los mercados de activos requiere que la demanda sea igual a la oferta, es decir

$$M^d + B^d = \bar{M} + \bar{B}. \quad (19.14)$$

En consecuencia, si el público demanda más activos en forma de dinero que lo que hay disponible, eso implica que se están demandando menos bonos que los disponibles, ya que

$$M^d - \bar{M} = \bar{B} - B^d.$$

Un exceso de demanda por dinero puede ocurrir porque para un nivel de ingreso dado, la tasa de interés es muy baja, lo que ocurre en puntos por debajo de la LM. Por otro lado, cuando la tasa de interés está por encima de la que equilibra el mercado monetario dado el nivel de ingresos, es decir, estamos arriba de la LM, hay un exceso de oferta de dinero, y consecuentemente un exceso de demanda por bonos. Cuando la demanda por dinero es igual que la oferta, también la demanda de bonos será igual a su oferta.

¿Cómo ocurre el ajuste en el mercado monetario? Considere un punto cualquiera bajo la LM, es decir, donde hay un exceso de demanda por dinero. A esa tasa de interés, el público preferiría tener más dinero y, por lo tanto, menos bonos. Pero esto no puede ser porque las ofertas están fijas. Lo que ocurrirá es que para tener más dinero el público saldrá a vender sus bonos. Este exceso de oferta de bonos hará caer su precio, lo que significará que la tasa de interés

suba, hasta que la demanda por dinero cae a un nivel igual que la oferta. El razonamiento es análogo para excesos de oferta de dinero.

En consecuencia, los movimientos de la tasa en los mercados financieros serán el resultado de cambios de portafolio entre activos líquidos y bonos.

## 19.5. Políticas monetarias y fiscales

Hasta ahora hemos descrito el equilibrio en el mercado de bienes y en el del dinero. Ahora veremos el equilibrio global en el modelo IS-LM. Consideremos las siguientes ecuaciones para la IS y la LM:

$$\text{IS : } Y = C(Y - T) + I(r) + G \quad (19.15)$$

$$\text{LM : } \frac{\overline{M}}{\overline{P}} = L(Y, i), \quad (19.16)$$

y la ecuación de Fisher, que define la tasa de interés nominal:

$$i = r + \pi^e. \quad (19.17)$$

Estas tres ecuaciones describen completamente el modelo y nos permiten encontrar los valores para las tres variables endógenas:  $Y$ ,  $i$  y  $r$ . Hay dos aspectos que es necesario resaltar respecto de esta especificación:

- A menos que se explicita de otra forma, asumiremos en esta parte que  $\pi^e = 0$ , con lo cual la tasa de interés nominal es igual a la real.
- Asumiremos que las funciones de consumo e inversión no son necesariamente lineales. En particular, para el consumo supondremos una función  $C(Y - T)$ , donde solo asumiremos que  $C'$  está entre 0 y 1. En el caso especial de una función lineal  $C'$  es la constante  $c$ . Esta forma nos servirá para discutir con un poco de mayor formalidad la estática comparativa. Además, se aprovechará para mostrar cómo se resuelve analíticamente este tipo de problemas, que consisten en evaluar el impacto del cambio de una variable exógena sobre todas las variables endógenas del sistema.

En la figura 19.9 se muestran dos puntos ( $D_1$  y  $D_2$ ), en los cuales la economía se encuentra fuera del equilibrio. Lo que nos interesa es saber cómo se ajusta la economía. Partiremos asumiendo algo relativamente poco contencioso: los mercados financieros se ajustan instantáneamente, o al menos mucho más rápidamente que los mercados de bienes. Esto nos permitirá asumir que dado cualquier punto en la figura, las tasas de interés siempre saltarán para

estar sobre la LM. El producto, por su parte, responde en forma más lenta a excesos de oferta y demanda de bienes. Es decir, se puede considerar que la dinámica del producto está dada por

$$\dot{Y} = f(A - Y),$$

donde  $f' > 0$  e  $\dot{Y} \equiv dY/dt$ .

En resumen, hemos asumido que cuando la economía se encuentra fuera del equilibrio, se mueve rápidamente para equilibrar el mercado del dinero, y después se va ajustando lentamente para equilibrar el mercado de bienes, lo que constituye un supuesto bastante realista.

En el lado izquierdo de la figura 19.9 se han marcado con números romanos cuatro áreas delimitadas por la IS y LM, las que reflejan los distintos estados de excesos de oferta o demanda en los mercados de bienes o dinero.

Asociado a cada cuadrante se tendrá una dinámica distinta para el mercado de bienes y dinero como se observa en el lado derecho de la figura 19.9. Por ejemplo, un punto en el cuadrante I tiene exceso de oferta de bienes (lo que significa que  $Y > A$ ) y exceso de oferta de dinero (es decir,  $\frac{\bar{M}}{P} > L$ ). Un punto en el cuadrante IV corresponde a un exceso de demanda por bienes —las empresas desacumularán indeseadamente inventarios para satisfacer la demanda y luego aumentarán gradualmente la producción— y a un exceso de oferta de dinero, lo que hará caer la tasa de interés. Un punto en el cuadrante II tiene un exceso de oferta de bienes, lo que llevará a acumulación de inventarios y una gradual reducción de la producción, a la vez que hay un exceso de demanda de dinero que hará subir la tasa de interés.

## 19.6. Políticas monetaria y fiscal

El modelo IS-LM ha sido profusamente usado para discutir muchos tópicos relevantes de macroeconomía de corto plazo. Más allá de la capacidad para explicar todos los fenómenos, el modelo destaca importantes mecanismos de transmisión de las políticas y los diversos *shocks* que afectan a la economía. En esta sección y la siguiente usaremos el modelo IS-LM para discutir temas relevantes de política macroeconómica. En particular, en esta sección discutiremos política monetaria y fiscal, efectos riqueza y cambios en la inflación esperada.

Podemos derivar los efectos de las distintas variables que consideremos. Para resolver analíticamente los ejercicios de estática comparativa, podemos diferenciar el sistema IS-LM definido por las ecuaciones (19.15), (19.16) y

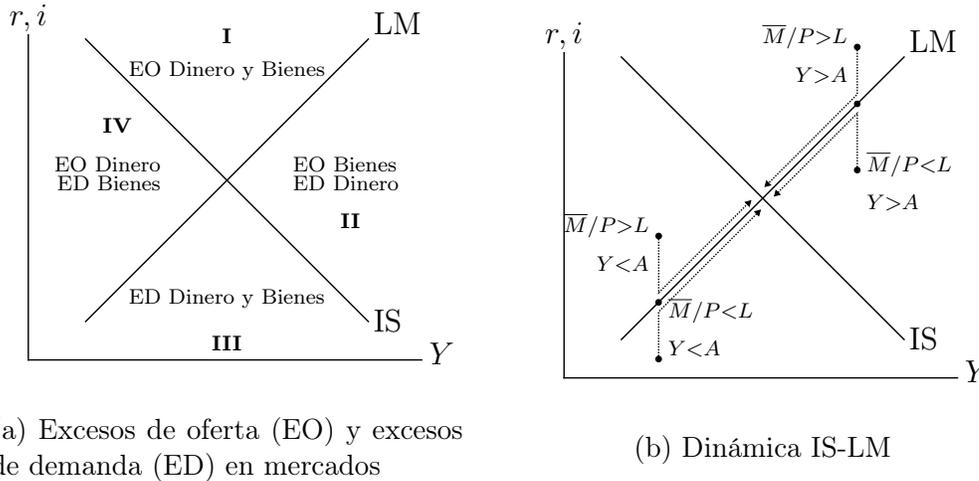


Figura 19.9: Disequilibrio y dinámica IS-LM.

(19.17), con lo que obtenemos

$$dY = C'(dY - dT) + I'dr + dG \quad (19.18)$$

$$d(\bar{M}/P) = L_Y dY + L_i di \quad (19.19)$$

$$di = dr + d\pi^e. \quad (19.20)$$

Con estas ecuaciones podemos resolver los cambios en  $Y$ ,  $i$  y  $r$  frente a variaciones en las distintas variables exógenas. Recuerde que estaremos asumiendo que  $\pi^e = 0$ .

### 19.6.1. Política monetaria

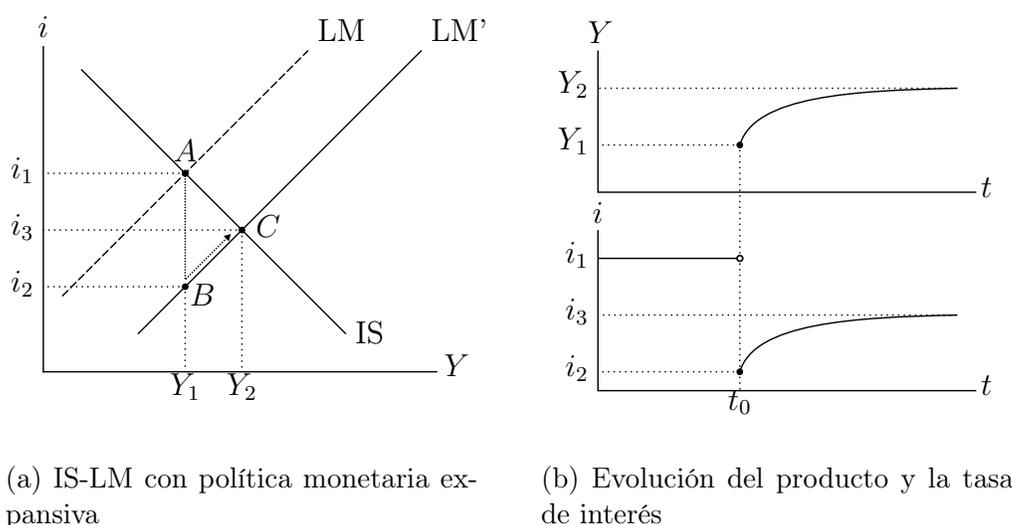
Supondremos que el banco central decide aumentar la cantidad de dinero, es decir sigue una *política monetaria expansiva*. Este aumento en  $M$  provoca un desplazamiento de la LM hacia la derecha, como se observa en el lado izquierdo de la figura 19.10.

El aumento del dinero genera un exceso de oferta del mismo, con un exceso de demanda por bonos. A la tasa de interés original, el público querrá cambiar el dinero por bonos, lo que subirá el precio de los bonos y bajará la tasa de interés. Con nuestro supuesto de que el mercado monetario se ajusta instantáneamente, la economía pasa del punto  $A$  al punto  $B$  de la figura 19.10 para, de esa manera, restablecer el equilibrio del mercado monetario.

En el mercado de bienes, la caída de la tasa de interés aumenta la demanda por inversión. Entonces habrá un exceso de demanda de bienes, lo que hará reducir

los inventarios y gradualmente la producción irá aumentando. La economía se desplaza gradualmente de  $B$  a  $C$ , y en esta trayectoria la tasa de interés y el producto van subiendo. La reversión parcial de las tasas de interés se debe a que el aumento del producto va incrementando la demanda por dinero, lo que presiona al alza en la tasa de interés. Comparando la situación inicial con la final, el producto aumenta y la tasa de interés baja.

El lado derecho de la figura 19.10 muestra la evolución de la tasa de interés y del producto a través del tiempo.



(a) IS-LM con política monetaria expansiva

(b) Evolución del producto y la tasa de interés

Figura 19.10: Efectos de una política monetaria expansiva.

El mecanismo de transmisión de la política monetaria es su efecto sobre la tasa de interés, que estimula la inversión. También, y como discutimos en el capítulo ??, el consumo y el ahorro dependen de la tasa de interés, por lo cual la política monetaria se transmite a la actividad por la vía de aumentar el gasto privado al reducir los costos de financiamiento. Si el gasto privado (consumo e inversión) no depende de la tasa de interés, la política monetaria será inefectiva para modificar la demanda agregada. Gráficamente esto se puede observar en la figura 19.11, en la cual la insensibilidad del gasto a la tasa de interés resulta en una IS vertical<sup>6</sup>, y por lo tanto, la expansión monetaria reduce la tasa de

<sup>6</sup> Esto se puede verificar revisando la ecuación (19.10) para la pendiente de la IS cuando  $I' = 0$ .

interés, pero no tiene efectos sobre la actividad.

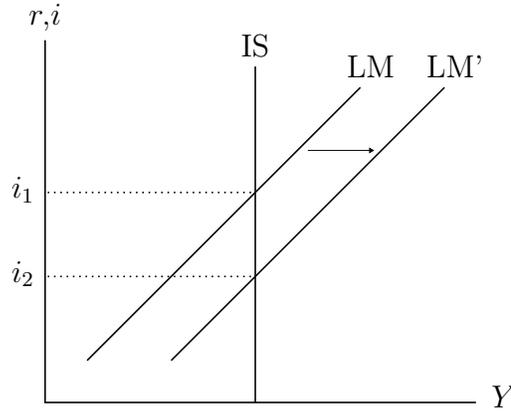


Figura 19.11: Política monetaria inefectiva.

Para encontrar analíticamente los efectos del aumento de la cantidad de dinero sobre  $Y$  y  $r$ , podemos usar (19.18) y (19.19). Puesto que asumimos  $\pi^e = 0$  y mantenemos la política fiscal inalterada, tenemos que  $dT = d\pi^e = dG = 0$ . Entonces, después de algunos reemplazos llegamos a

$$\frac{dY}{d(\bar{M}/P)} = \frac{1}{L_Y + \frac{L_i(1-C')}{I'}} \geq 0, \quad (19.21)$$

de donde podemos ver que el efecto es positivo y depende de los valores de los parámetros. Mientras menor es  $L_i/I'$ , mayor es la efectividad de la política monetaria sobre el producto, ya que si  $L_i$  es bajo, el cambio en  $i$  para equilibrar el mercado monetario deberá ser significativo, y si  $I'$  es elevado en valor absoluto, el impacto del cambio de tasas sobre la demanda agregada será significativo. En el otro extremo, si  $L_i \rightarrow \infty$  o  $I' \rightarrow 0$  entonces la política monetaria es inefectiva. El primer caso ( $L_i \rightarrow \infty$ ) se llama *trampa de la liquidez* y será discutido más adelante.

También podemos derivar el efecto de la política monetaria sobre las tasas de interés, el que se puede demostrar que es

$$\frac{dr}{d(\bar{M}/P)} = \frac{1}{L_i} \left[ 1 - \frac{L_Y}{L_Y + \frac{L_i(1-C')}{I'}} \right] < 0.$$

Nótese que la política monetaria es inefectiva para alterar el producto cuando

no mueve la tasa de interés, que corresponde al caso de  $L_i \rightarrow \infty$  (LM horizontal), o cuando a pesar de mover la tasa de interés la demanda por inversión no reacciona con la tasa (IS horizontal).

## 19.6.2. Política fiscal

El gobierno hace política fiscal a través de dos instrumentos, variando el gasto de gobierno o variando los impuestos. Estas dos decisiones no son independientes, como se discutió extensamente en el capítulo ??, pero aquí haremos un análisis simple, ignorando el financiamiento del gasto fiscal.

Aquí examinaremos el caso en que el gobierno aumenta su gasto  $G$ . Si pensáramos que este aumento es en inversión pública, el aumento debería ser en el componente autónomo de  $I$ , pero ambos casos son analíticamente idénticos, aunque sus implicancias de largo plazo son distintas. El aumento del gasto de gobierno produce un desplazamiento de la IS, como se observa en la figura 19.12.

Ante este desplazamiento de la IS, la economía, que originalmente parte del punto  $A$  en el panel izquierdo de la figura 19.12, se encuentra en equilibrio en el mercado del dinero y con un exceso de demanda por bienes. Este exceso de demanda por bienes lleva en una primera etapa a las empresas a desacumular inventarios para satisfacer la mayor demanda, pero luego empiezan a ajustar gradualmente sus planes de producción y comienzan a producir más. A medida que el nivel de actividad va creciendo, se presiona al alza a la demanda por dinero, lo que hace que las tasas de interés suban para mantener el equilibrio.

En consecuencia, la economía terminará con mayor producto y con mayor tasa de interés. El gasto agregado será mayor, pero el aumento del gasto de gobierno será compensado en parte por una caída de la inversión como respuesta al alza de la tasa de interés. Por eso se dice que una política fiscal expansiva genera *crowding out* de gasto privado.

Si agregamos dinámica uno pensaría que la política fiscal hace subir de inmediato la tasa de interés generando *crowding out total* y luego esta va disminuyendo con un consiguiente aumento de la inversión privada.

La política fiscal es inefectiva cuando la demanda por dinero no depende de la tasa de interés, como se muestra en el panel derecho de la figura 19.12. En este caso se produce un *crowding out total*, en el cual el aumento en  $G$  se contrarresta con una caída en igual magnitud de la inversión privada. La razón es que el producto está enteramente determinado por el lado monetario. En este caso, el *crowding out total* es resultado del hecho que el mercado monetario determina el producto a través de una demanda de dinero como la teoría cuantitativa ( $MV = PY$ ), con los precios fijos y el producto plenamente

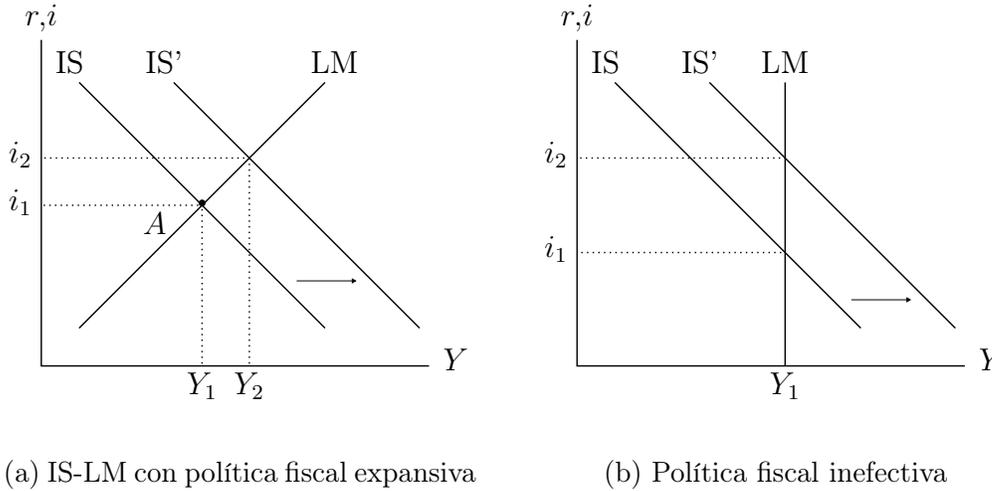


Figura 19.12: Efectos de una política fiscal expansiva.

flexible<sup>7</sup>.

Algebraicamente se puede demostrar que el efecto de la política fiscal es

$$\frac{dY}{dG} = \frac{1}{1 - C' + \frac{I' L_Y}{L_i}}.$$

Este es el mismo que el efecto multiplicador del modelo keynesiano simple, pero atenuado por el término  $I' L_Y / L_i$  en el denominador del multiplicador, como producto del efecto *amortiguador* que tiene el alza de tasas sobre la inversión. Si este término es 0, llegamos a la máxima efectividad de la política fiscal. En cambio, si este término tiende a infinito, ya sea porque  $L_i = 0$ ,  $I' \rightarrow \infty$  o  $L_Y \rightarrow \infty$ , entonces  $dY/dG = 0$ . El lector debería encontrar fácilmente la intuición de este resultado.

Por su parte, el efecto sobre la tasa de interés está dado por

$$\frac{dr}{dG} = -\frac{L_y}{L_i} \left[ \frac{1}{1 - C' + \frac{I' L_Y}{L_i}} \right] > 0.$$

Finalmente, debemos recordar nuestra discusión de política fiscal considerando que sus efectos sobre el gasto privado no son mecánicos, y dependerán

<sup>7</sup> Esta discusión podemos relacionarla con la discusión que tuvimos en el capítulo ???. Cuando el producto está en pleno empleo, las tasas de interés subirán y producirán un *crowding out* total. El efecto es muy similar, pero en ese caso era la flexibilidad la que aseguraba que el PIB siempre estuviera en pleno empleo.

de su naturaleza. Por ejemplo, un aumento permanente del gasto de gobierno financiado por impuestos puede tener algún efecto sobre la demanda agregada, pero este será menor que en el caso de una política fiscal expansiva de carácter transitorio.

### 19.6.3. El *policy mix*

Claramente, la discusión de política fiscal y monetaria nos deja dos lecciones importantes, a las que generalmente se refieren como la mezcla de políticas (el *policy mix*). En primer lugar, cuánto usar de política monetaria y política fiscal depende de la efectividad de cada una de ellas. Recuerde que cuando una tiene efectividad máxima, la otra es inefectiva. En segundo lugar, si se quisiera estabilizar el PIB, cualquier política fiscal expansiva deberá ser compensada con una política monetaria contractiva y viceversa. Por lo tanto, la elección de la mezcla de políticas no es enteramente arbitraria, pues existen *tradeoffs*.

La principal diferencia entre la política monetaria y fiscal respecto de sus resultados finales es el impacto sobre las tasas de interés. Una política monetaria expansiva reduce la tasa de interés, mientras que una política fiscal expansiva aumenta la tasa de interés. En consecuencia, la composición final del gasto será distinta. Con política fiscal expansiva aumenta la participación del gasto público en el gasto total, mientras que con política monetaria expansiva aumenta la participación del gasto privado.

Durante el apogeo del modelo IS-LM en los 60 y 70, tiempo en el que además era la base para muchos modelos de predicción y evaluación de políticas, hubo mucho esfuerzo por examinar las características de la IS y LM para determinar qué tipo de política, fiscal o monetaria, era más efectiva para estabilizar el ciclo. Algunos de esos refinamientos los discutiremos más adelante en este capítulo. El consenso fue que no hay ninguna particularidad en la realidad que permita justificar la dominancia de una política sobre otra, salvo períodos específicos, como la posibilidad de que haya trampa de la liquidez.

Sin embargo, la evaluación de políticas macroeconómicas va mucho más allá del modelo IS-LM. Este modelo da una primera aproximación, pero es necesario incorporar elementos adicionales para una correcta evaluación. La interacción de las políticas con la inflación, sus efectos sobre la credibilidad, los rezagos con que operan, los efectos sobre el tipo de cambio y el precio de otros activos, como los precios de las acciones o las tasas de interés largas, son elementos que deberían considerarse al momento de evaluar las políticas.

#### 19.6.4. El problema de Poole y la elección de instrumento monetario

Hasta el momento hemos hablado de la política monetaria y sus efectos sobre el producto y la tasa de interés de equilibrio, sin embargo, no hemos discutido nada acerca de cómo se aplica en la práctica. Hoy en día la mayoría de los bancos centrales en el mundo no fijan  $M$ , sino que más bien fijan la tasa de interés nominal  $i$ . Aquí intentaremos dar cierta racionalidad a esta forma de implementar la política monetaria<sup>8</sup>.

El banco central tiene básicamente dos opciones para implementar su política monetaria. La primera es fijar la cantidad de dinero. En este caso, la tasa de interés nominal se ajustará según las condiciones de la economía. La segunda opción es fijar la tasa de interés nominal y dejar que la oferta de dinero se ajuste todo lo que sea necesario para producir una tasa de interés constante. Esta última es la que más se usa en la actualidad.

Un análisis más general debería considerar que la autoridad monetaria tiene un objetivo inflacionario, y a partir de eso, debe seguir alguna estrategia óptima. Sin embargo, en este modelo de precios fijos deberíamos seguir una ruta más modesta. Para ello supondremos que en ausencia de inflación el objetivo de la autoridad monetaria es la estabilidad del producto. Por lo tanto, su objetivo será que este fluctúe lo menos posible. La variación del producto será el indicador para evaluar ambas opciones.

Para poder responder a esta pregunta, tenemos que reconocer que la economía está enfrentada a dos tipos de *shocks*: uno que proviene del lado monetario, es decir, corresponden a fluctuaciones de la LM, y otro proviene de la demanda agregada, o sea, son fluctuaciones de la IS. Analizaremos ambos *shocks* separadamente.

##### (A) *Shocks* A LA DEMANDA POR DINERO

Supongamos que podemos representar la demanda por dinero por la siguiente ecuación:

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(Y, i) + \epsilon,$$

donde  $\epsilon$  corresponde a los *shocks* de la demanda por dinero.

Si la autoridad decide fijar la cantidad de dinero, como en el lado izquierdo de la figura 19.13, y la LM se mueve a  $LM+\epsilon$  y  $LM-\epsilon$ , entonces el producto puede variar entre  $Y_-$  e  $Y_+$ . En este caso la tasa de interés se ajusta (por condiciones de mercado) a las variaciones en la demanda de dinero, ya que

---

<sup>8</sup> Este problema fue resuelto por Poole (1970). William Poole es el actual presidente de la Reserva Federal de St. Louis.

estamos suponiendo que la oferta está fija. Estas variaciones en la tasa de interés hacen variar la inversión y de esa manera el producto.

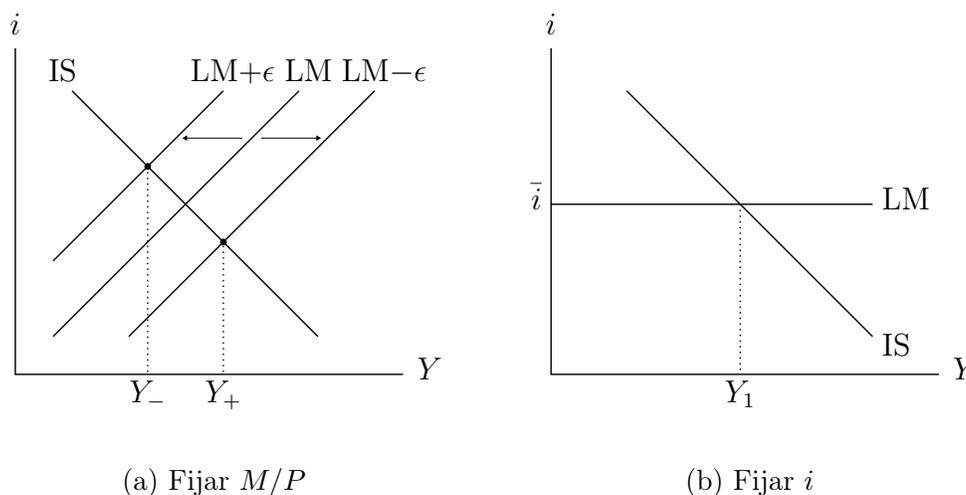


Figura 19.13: Políticas monetarias frente a *shocks* de la LM.

Por otro lado, si la autoridad monetaria decide fijar la tasa de interés, tendrá que comprar (vender) bonos para aumentar (disminuir) la cantidad de dinero, si el *shock* que enfrenta la demanda por dinero es positivo (negativo). De esta forma acomodará las fluctuaciones de la demanda por dinero para evitar que la tasa de interés cambie. En este caso la LM no varía, ya que es una horizontal al nivel de la tasa fijada por la autoridad. Tal como se aprecia en el lado derecho de la figura 19.13, no habrá repercusiones monetarias sobre la demanda agregada y el producto permanecerá constante.

De la figura 19.13 se puede concluir que la mejor política cuando la economía se enfrenta a *shocks* en la demanda de dinero es fijar la tasa de interés. Esta política aísla las fluctuaciones monetarias y evita que estas tengan impacto sobre la actividad por la vía de afectar la inversión.

#### (B) *Shocks* A LA DEMANDA AGREGADA

Supongamos que la demanda agregada se puede representar por la siguiente ecuación:

$$Y = C + I + G + \varepsilon,$$

donde  $\varepsilon$  representa las variaciones de la demanda agregada. Estos movimientos

pueden ser generados por *shocks* a la inversión, cambios en las preferencias de los hogares que hacen cambiar el consumo, fluctuaciones de la política fiscal, etcétera.

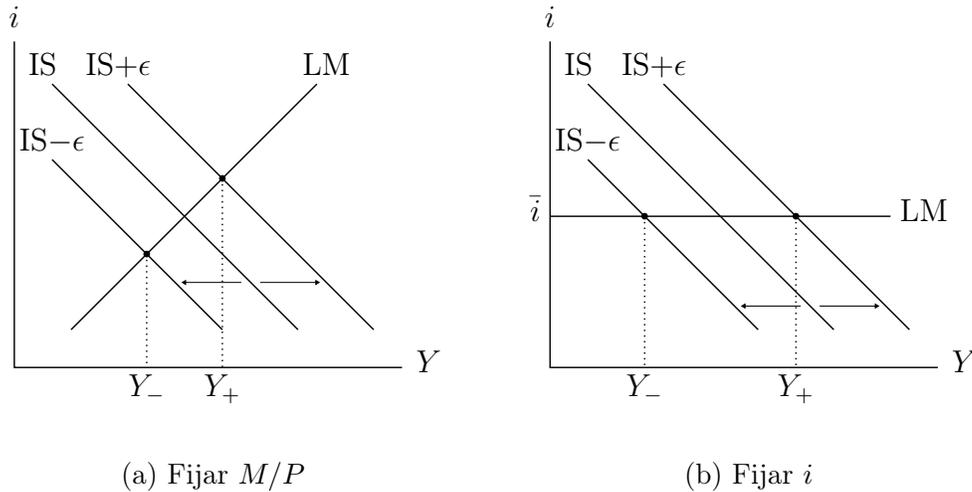


Figura 19.14: Políticas monetarias frente a *shocks* de la IS.

El lado izquierdo de la figura 19.14 muestra los efectos de fijar la cantidad de dinero cuando la economía enfrenta *shocks* a la demanda agregada, mientras que el lado derecho muestra los efectos de fijar la tasa de interés. En ambos casos los *shocks* hacen que la IS se mueva entre  $IS+\epsilon$  e  $IS-\epsilon$ .

De estas dos figuras se puede observar que la mejor política para estabilizar el producto en este caso es fijar la cantidad de dinero, porque en esta situación la tasa de interés actúa como un amortiguador ante las variaciones del producto. Por ejemplo, si hay un *shock* positivo sobre la demanda agregada —v. gr., la gente decide aumentar su consumo— la tasa de interés sube y amortigua el aumento del producto, pues el incremento del consumo aumenta la demanda por dinero y así aumenta la tasa de interés, lo que compensa el aumento de demanda con una caída en la inversión y los otros componentes del gasto sensibles a la tasa de interés. Sin embargo, cuando se fija la tasa de interés, se anula este efecto amortiguador de la tasa, lo que magnifica las fluctuaciones de la actividad. Por lo tanto, en este caso conviene fijar  $M/P$ .

### (C) CONCLUSIÓN

La economía está por lo general sujeta a todo tipo de *shocks*. Del análisis de Poole se puede argumentar que si los principales *shocks* son de origen monetario, es razonable usar la tasa de interés como instrumento, y eso daría una racionalidad a lo que hoy observamos es la conducta de la mayoría de los bancos centrales. Sin embargo, existen más razones para justificar el uso de la tasa de interés, incluso cuando los *shocks* vienen por el lado de la demanda.

Mientras el análisis de Poole asume que las autoridades no cambian el valor de su instrumento, en la realidad los bancos centrales ajustan frecuentemente la política monetaria, por la vía de cambio en la tasa de interés o en los agregados monetarios. Para hacer una evaluación más realista, debemos permitir que las autoridades ajusten su instrumento, para atenuar las fluctuaciones. En definitiva de lo que se trataría es de evaluar reglas de política monetaria.

Por ejemplo, para atenuar un *shock* de demanda positivo, las autoridades podrían subir la tasa de interés, haciendo lo mismo que haría una política de fijar los agregados monetarios. En este caso, las autoridades estarían mirando lo que pasa con la demanda agregada para ir ajustando la tasa de interés. Además, cuando el instrumento es la tasa de interés, los *shocks* monetarios se acomodan automáticamente.

En cambio, si la autoridad fijara los agregados monetarios, esta debería evaluar permanentemente si las fluctuaciones de la tasa de interés son producto de *shocks* de demanda por bienes, en cuyo caso corresponde dejar que la tasa de interés reaccione para amortiguar las perturbaciones de demanda (figura 19.14), o son *shocks* a la demanda por dinero, en cuyo caso la autoridad debería acomodarlos vía cambio en la cantidad de dinero para mantener la tasa de interés fija y así evitar agregar fuentes de inestabilidad (figura 19.13). En consecuencia, una política de tasas de interés provee mayor flexibilidad para cumplir con el objetivo de estabilidad.

La política de agregados monetarios tiene problemas adicionales, pues no es claro cuál es el objetivo monetario que debería perseguir la autoridad: agregados estrechos como la base o M1, o agregados amplios como M2 o M3. Más aún, el banco central controla la base monetaria y no los agregados, de ahí las dificultades de hacer políticas basadas en agregados monetarios.

Finalmente, es preciso destacar que el objetivo de los bancos centrales en la actualidad tiene más que ver con la estabilidad de precios y la inflación, aspecto que en este modelo no hemos analizado. Pero las conclusiones obtenidas aquí son más generales, y podrían ser incorporadas en un modelo de mayor generalidad con fluctuaciones del producto y la inflación, y las conclusiones son básicamente las mismas.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Para mayor análisis ver capítulo 11 de Walsh (2010).

## 19.7. Cambio en las expectativas inflacionarias

En Banca Central las expectativas de inflación juegan un rol fundamental. Para determinar el impulso monetario lo relevante para afectar la demanda agregada es la tasa de interés real. El banco central determina la tasa nominal, mientras la real es esta nominal menos las expectativas inflacionarias. Si el banco central quiere reducir el nivel de actividad económica subiendo la tasa y las expectativas de inflación suben mucho, la tasa de interés nominal deberá subir aún más para que la real suba.<sup>10</sup> Por otro lado, si el banco central quiere estimular la economía y las expectativas de inflación caen a niveles negativos, por ejemplo  $-x$ , la tasa de interés real tendrá un valor mínimo de  $+x$  ya que la tasa nominal no puede ser menor de cero. Aquí la política monetaria puede quedar atrapada en la conocida **trampa de la liquidez** debido a que esta alcanza la *zero lower bound* (ZLB), cota inferior de cero, para la tasa de interés nominal. Ello lo discutiremos en la siguiente sección. Por ahora veremos el impacto sobre la demanda agregada de una caída de las expectativas de inflación, y que son muy importantes. Aunque el modelo IS-LM es de precios fijos, es útil para discutir el impacto sobre la demanda de un cambio en expectativas futura de inflación. Esto es particularmente relevante dado que en años recientes el problema de la ZLB fue muy relevante y en economías con exceso de capacidad la pregunta central de política era como estimular la demanda.

Las expectativas inflacionaria son también muy relevantes porque son fundamentales en la determinación de la inflación efectiva de hoy, y por ende afecta profundamente las decisiones de política monetaria. Los bancos centrales deben preocuparse de mantener las expectativas inflacionarias en una senda estable que permita que la inflación converja a su nivel objetivo, y si estas sufren de alta volatilidad entonces la política monetaria pierde efectividad. Este tema requiere de un modelo más completo y será analizado en el capítulo ??.

### 19.7.1. Caída de las expectativas de inflación en el modelo IS-LM

A continuación se analiza una reducción en la tasa de inflación esperada. Aquí no modelamos las expectativas, pero para efectos de esta discusión basta pensar que, por alguna razón exógena, el público espera que la inflación se reduzca de su nivel inicial. Supondremos que la gente espera un nivel de inflación  $\pi_1^e > 0$  y luego cambia su expectativa a  $\pi_2^e$ , donde  $\pi_1^e > \pi_2^e$ . Por la

---

<sup>10</sup> Esto se conoce como principio de Taylor y se discute en el capítulo ??.

ecuación de Fisher tenemos que

$$i = r + \pi^e. \quad (19.22)$$

En el capítulo ?? planteamos que en el largo plazo se cumpliría el **efecto Fisher**. La tasa de interés real estaría determinada en el lado real de la economía, y ello debería relacionarse con la productividad marginal del capital. Por lo tanto, cualquier aumento en la inflación esperada, por ejemplo, a raíz de un aumento en el crecimiento del dinero, se transmitirá 1:1 a una mayor tasa de interés nominal. Aquí veremos que en este modelo, donde los precios son rígidos, la transmisión a la tasa nominal es solo parcial. Por lo tanto, parte del aumento de la inflación esperada resultará en una caída de la tasa de interés real y la otra parte en aumento de la tasa nominal. Por lo tanto, no hay neutralidad monetaria.

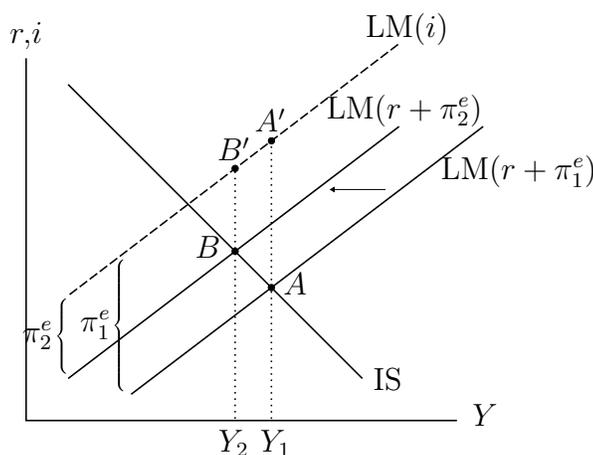


Figura 19.15: Caída de las expectativas de inflación

El impacto de la caída de la inflación esperada se presenta en la figura 19.15. La IS depende de la tasa de interés real, y así se encuentra dibujada. La LM por su parte, depende de la tasa de interés nominal. Para encontrar el equilibrio de  $i$  o  $r$  deberíamos tener ambas curvas expresadas en una misma variable. Para ello se grafica la LM en términos de la tasa de interés real. La curva  $LM(r + \pi_1^e)$  estará una magnitud  $\pi_1^e$  por debajo de la  $LM(i)$ <sup>11</sup>. La primera curva ( $LM(r + \pi_1^e)$ ) representa las tasas de interés reales consistentes

<sup>11</sup> Alternativamente se puede dibujar la IS en términos de la tasa de interés nominal, en cuyo caso habría que desplazarla hacia arriba en la magnitud de  $\pi^e$ .

con el equilibrio monetario cuando la inflación esperada es  $\pi_1^e$ , mientras que la segunda ( $LM(i)$ ) corresponde a las tasas nominales que equilibran el mercado monetario. Entonces, la intersección de la  $LM(r + \pi_1^e)$  con la IS nos dará la tasa real y el producto de equilibrio, que corresponde al punto  $A$ . A esa tasa real de equilibrio le corresponderá una tasa nominal mayor en  $\pi_1^e$  que la tasa real, y que está por lo tanto sobre  $LM(i)$ , en el punto  $A'$ .

La caída en la inflación esperada deja inalteradas las curvas IS y  $LM(i)$ , pues ambas son independientes de la inflación esperada. La curva  $LM(r + \pi_2^e)$  estará una magnitud  $\pi_2^e$  por debajo de  $LM(i)$ , es decir  $LM(r + \pi_2^e)$  se encuentra por sobre  $LM(r + \pi_1^e)$ . La nueva tasa de interés real será la correspondiente al punto  $B$ , y la tasa nominal la del punto  $B'$ . El producto cae de  $Y_1$  a  $Y_2$ . Es decir, *la caída en la inflación esperada es recesiva*. La caída de la inflación esperada se traspasa a una menor tasa nominal, pero también a una mayor tasa real<sup>12</sup>.

La razón para que la caída de la inflación esperada reduzca el producto es precisamente porque no es neutral. La reducción de  $\pi^e$  sube la tasa de interés real, provocando una reducción en la inversión que, a su vez, hace caer el producto. La tasa de interés nominal también cae, pero no lo suficiente como para evitar el alza de la tasa de interés real. La rigidez de precios es la que hace que el efecto Fisher (movimiento 1:1 inflación esperada-tasa de interés nominal) no se cumpla. Si la LM fuera vertical, el efecto Fisher se cumpliría.

Algebraicamente el efecto de una variación de  $\pi^e$  sobre la tasa de interés nominal se obtiene a partir de las ecuaciones (19.18) a (19.20). De estas tres ecuaciones tenemos tres incógnitas,  $dY$ ,  $dr$  y  $di$ . Considerando, además, que  $dG = d(\bar{M}/P) = dT = 0$ , podemos despejar las derivadas de nuestras tres variables endógenas con respecto de  $\pi^e$ . Procediendo de esta forma se obtiene que

$$\frac{di}{d\pi^e} = \frac{1}{\frac{L_i(1-C')}{L_Y I'} + 1} \leq 1.$$

El efecto total es menor que 1 y es lo que obtuvimos de la figura. Solo se cumplirá el efecto de Fisher cuando  $L_i(1-C')/L_Y I' = 0$ , lo que ocurre cuando  $L_i \rightarrow 0$  o cuando  $I' \rightarrow \infty$ . El primer caso significa que la LM es vertical, mientras que el segundo caso ocurre cuando la IS es horizontal.

---

<sup>12</sup> Este análisis es equivalente a ver el equilibrio usando la  $IS(r)$  y  $LM(i)$ , pero el equilibrio es el valor de  $Y$  al cual la brecha entre la IS y LM es igual a la inflación esperada. Estos equilibrios en la figura son  $Y_1$  con las tasa real al nivel de  $A$  y la nominal al nivel de  $A'$ , o cuando la inflación esperada cae, con el PIB en  $Y_2$ , la tasa real a nivel de  $B$  y la nominal de  $B'$ .

### 19.7.2. Deflación en Japón y la Gran Recesión

La deflación ha sido un problema, y por ello se ha usado el término de espiral deflacionario. El público espera deflación, la tasa real sube, la economía se deprime y dada esta debilidad se espera más deflación, agravando el problema. El origen de esta discusión fue durante la Gran Depresión de los años 30. La deflación empieza en 1930, cuyo año finaliza con una caída de los precios en doce meses de -6 por ciento para seguir cayendo hasta un -10 por ciento en 1932. De ahí se vuelve positiva y normaliza a niveles entre 1 y 3 por ciento para volver a caer a -3 por ciento en 1938. Posteriormente ha habido períodos de deflación en economías avanzadas, pero nada de esa magnitud.

Un caso moderno e interesante es Japón desde los años 90. Es también un antecedente importante a la Gran Recesión. Japón tuvo en crecimiento muy elevado en la post-guerra. Pero no solo tuvo un crecimiento alto, sino también por un período muy largo. De hecho es uno de los países con un período de crecimiento prolongado mas largo del mundo, similar a China y Corea del Sur.

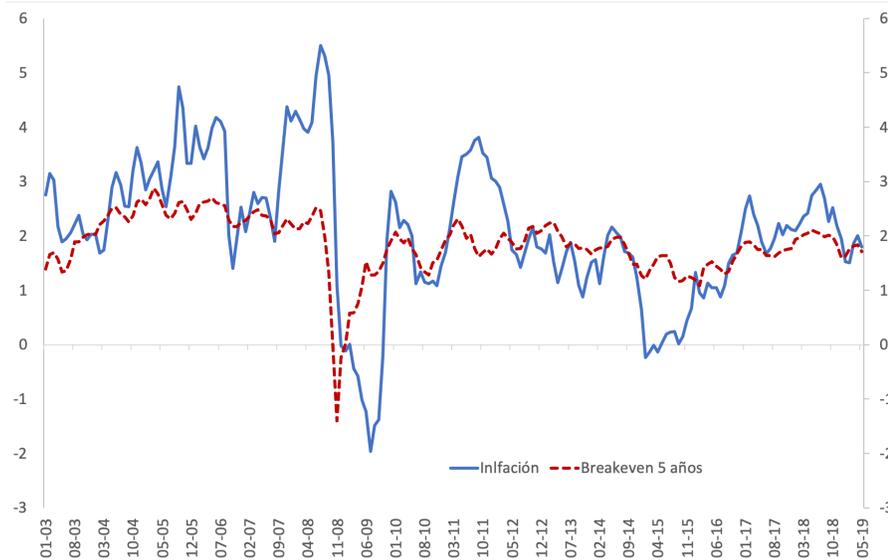
Cuadro 19.1: Inflación, crecimiento y política monetaria en Japón, 1980-2015 (porcentajes)

	1980-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2005-10	2011-15
Inflación (promedio, IPC)	3,6	1,4	1,4	0,3	-0,5	-0,1	0,8
Crecimiento PIB (precios constantes)	4,1	5,0	1,4	0,9	1,5	0,4	0,8
Tasa de Política Monetaria	6,9	5,0	3,7	0,3	0,0	0,3	0,1

Fuente: FMI, *World Economic Outlook*, 2015.

Hasta el año 1990 tenía una tasa de inflación positiva y crecimiento alto (ver cuadro 19.1). Sin embargo, acumuló muchos desbalances financiero, manifestados en una burbuja inmobiliaria y financiera. Después vino el ajuste. Como se ve en el cuadro la inflación está virtualmente en cero e incluso negativa, y la tasa de política en su *zero lower bound*, con lo cual no tiene más espacio para expandir la política monetaria.

Durante la Gran Recesión la inflación cayó, pero en magnitudes menores comparado a la Gran Depresión. En la figura 19.16 se ve que a mediados de 2009 la inflación, medida como cambio porcentual en 12 meses, fue negativa



Fuente: Fred Economic Data. Federal Reserve Bank of St. Louis.

Figura 19.16: Tasa de inflación y expectativas de inflación Estados Unidos (porcentaje)

en torno a -2 por ciento. No obstante la inflación fue negativa solo durante 2009. Las expectativas inflacionarias que se presentan en la figura corresponde a la diferencia entre la tasa nominal de un bono del tesoro a 5 años menos la tasa de un bono indexado a la inflación (TIPS, *treasury inflation protected security*). En consecuencia corresponde a la tasa anual de inflación esperada a 5 años. A este indicador se le conoce como *compensación inflacionaria (breakeven inflation)*, por cuanto es la inflación que “empata” el diferencial de retorno entre un bono en dólares y un bono indexado a la inflación, o que compensa a la tasa nominal por inflación. De acuerdo a lo estudiado en el capítulo ?? sabemos que estas tasas tienen primas por riesgo, de manera que no es exactamente una inflación esperada sino que además incluye diferencial de primas de riesgo.

Es interesante notar que pocos meses antes que la inflación fuera negativa el mercado anticipaba esta corta deflación. Esta expectativa es a 5 años, y difícilmente se esperaba deflación promedio por 5 años, y aquí es donde hay que ser cuidadoso con la interpretación de las compensaciones inflacionarias.

## 19.8. Economías en la Gran Recesión: Trampa de liquidez y política monetaria

En esta sección terminaremos con otro problema que surgió en la Gran Depresión y se repitió en la Gran Recesión, y es la trampa de la liquidez. Esto ocurre cuando el público puede absorber toda la liquidez que se le ofrezca sin que se reduzca la tasa de interés. Es decir la elasticidad de la demanda por dinero con respecto a la tasa de interés es (en valor absoluto) infinito, o sea sin cambio en la tasa la economía absorbe una expansión monetaria. Esto lo veremos en el modelos IS-LM en la siguiente subsección. Esta sección concluye con con una breve discusión sobre las opciones y desafíos actuales de la política monetaria.

### 19.8.1. Trampa de la liquidez y la *Zero Lower Bound*

Analíticamente, este caso corresponde a un caso en el cual la política monetaria no es efectiva para expandir el producto, porque la elasticidad tasa de interés de la demanda por dinero es muy alta. Si la cantidad de dinero se expande, un pequeño movimiento de tasas será suficiente para absorber ese mayor dinero, y en consecuencia la política monetaria no podrá afectar la inversión ni el gasto.

Observando la ecuación (19.21) podemos ver que, cuando  $L_i$  se aproxima a infinito, la política monetaria es inefectiva para expandir el producto. Este caso se ilustra en la figura 19.17. La LM es horizontal, y cualquier aumento de la cantidad de dinero es absorbido por el público sin necesidad de que baje la tasa de interés.

Este esquema fue usado como un caso a favor de la política fiscal, que es la única que puede aumentar el producto vía un desplazamiento en la IS. Esta idea fue desechada en la literatura como una curiosidad extrema, probablemente ocurrida solo en la Gran Depresión, pero resurgió con fuerza a raíz de la experiencia de Japón de fines de los 90 y las posibilidades de deflación en Estados Unidos y Europa en el año 2003<sup>13</sup>. Posteriormente volvió con fuerza durante la Gran Recesión.

La idea de la trampa de la liquidez es que esta ocurre de forma natural cuando la tasa de interés nominal está cerca de cero (ZLB). El cero es un límite

---

<sup>13</sup> Paul Krugman, premio Nobel de economía, ha planteado en una serie de columnas de opinión y artículos académicos que el problema que atravesó Japón durante la década de 1990 fue una trampa de liquidez. Sin embargo, su elevado nivel de deuda pública, unido a un frágil sistema financiero, limitaron las posibilidades de impulsar la demanda por la vía de la política fiscal.

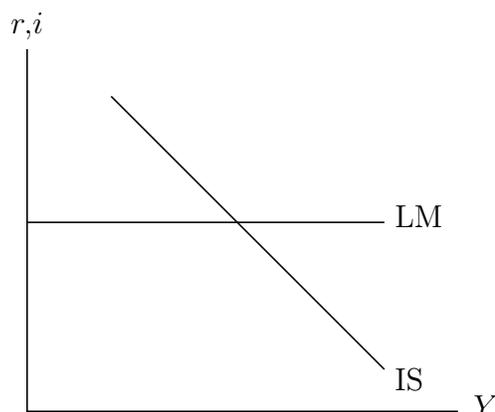


Figura 19.17: Trampa de liquidez.

natural a la tasa de interés nominal, pues el retorno nominal de mantener el dinero en forma circulante es cero. Nadie estará dispuesto a depositar dinero en un banco si le devuelven una cantidad menor. Para evitar eso bastaría con acumular el dinero bajo el colchón y no acudir a los bancos. En consecuencia, la tasa de interés nominal tiene como piso el 0. Es probable que la trampa de la liquidez ocurra con tasas de interés nominal cercanas a 0 porque ellas no pueden bajar más, y dado que el costo de uso del dinero es cero a dicho nivel de tasas, el público estaría dispuesto a absorber cualquier incremento de la cantidad de dinero. Es decir, la elasticidad de la demanda por dinero tiende a infinito a un nivel de tasa cero<sup>14</sup>.

Es importante notar que muchos bancos centrales han estado implementando tasas negativas, pero estas son relativamente bajas, por ejemplo se fijan tasas a los depósitos de los bancos en el banco central del orden de -0,5 por ciento. En un mundo de puro dinero digital y sin dinero en forma de circulante sería posible cobrar tasas negativas, pues en este escenario necesariamente el público debe usar el sistema bancario. Sin embargo la experiencia muestra que esto es muy limitado, e incluso los bancos no tienden a cobrar tasas negativas a sus clientes. Es decir, para propósitos prácticos suponer que el límite es en cero, la cota inferior cero (ZLB) es relevante.

Dado este límite natural para la tasa de interés nominal, cuando esta llega a cero, por más que la autoridad monetaria expanda la cantidad de dinero, esto no se transmitirá a la demanda agregada vía estímulos a la inversión, pues no hay forma de bajar la tasa de interés real. Si a esto se suma la posibilidad de

<sup>14</sup> Eso ocurriría, por ejemplo, por una demanda de dinero del tipo de Baumol-Tobin-Allais revisada en el capítulo ??.

que las expectativas inflacionarias vayan cayendo, tal como discutimos antes, con un consecuente aumento de la tasa de interés real, se puede generar el espiral deflacionario con una economía en una grave y prolongada recesión.

Es importante destacar que no basta que la LM sea horizontal para que la política monetaria sea inefectiva. Lo que se requiere es que  $L_i \rightarrow -\infty$ . Recuerde que dado el equilibrio en el mercado monetario  $M/P = L(Y, i)$ , la pendiente de la LM es  $L_Y/L_i$  (ver ecuación (19.13)). Para que la LM sea horizontal se puede tener  $L_i \rightarrow -\infty$  o  $L_Y = 0$ . Pero en este último caso la política monetaria puede cambiar la tasa de interés y por lo tanto no hay trampa de la liquidez. Si la demanda es insensible a producto se tiene que la LM está dada por  $M/P = L(i)$ , lo que es una LM horizontal al único nivel de  $i$  de equilibrio. Si la oferta monetaria,  $M/P$ , aumenta la tasa de interés cae. En términos gráficos esto es un desplazamiento hacia abajo de la LM horizontal. En cambio, cuando  $L_i \rightarrow -\infty$ , la LM no cambia cuando cambia la cantidad de dinero, y ahí ocurre la trampa de la liquidez.

### 19.8.2. Opciones y desafíos de la política monetaria

¿Qué hacer en este caso? ¿No hay espacio para la política monetaria? a este respecto hay dos temas importantes que nos relevantes que discutir:

1. Dada lo bajo de las tasas de interés de equilibrio el espacio para bajar tasas es limitado.
2. En este escenario las políticas monetarias no convencionales (PMNC) juegan un rol importante.

Las tasas de interés de largo plazo en el mundo han bajado de manera muy importante en las últimas décadas. La baja productividad, con la consecuente caída en la demanda por inversión, y el envejecimiento de la población, con el consecuente aumento del ahorro, explican esta caída de las tasas de interés, en particular el aumento del ahorro tal como se discutió en capítulos anteriores.

Si la tasa de equilibrio es baja, el espacio para llegar a la cota cero de tasa, la *zero lower bound*, es limitado. Por ejemplo, si la tasa de interés que prevalece en condiciones normales es 7 por ciento, hay siete puntos de baja para estimular la economía. En cambio si esta tasa es 3 por ciento, hay solo tres puntos de baja. El espacio monetario es limitado.

¿Qué hacer? Tal como discutimos en el capítulo ?? el propósito de la política monetaria, que determina la tasa corta, es afectar las tasas más largas, que son las asociadas a la demanda agregada. La demanda por inversión depende de las tasas largas. La tasa corta afecta a la tasa larga a través de las

expectativas de tasas cortas futura. Esta es la ya discutida es la hipótesis de las expectativas.

En este caso hay hay dos políticas monetarias no convencionales que se discutieron en el capítulo ???. En primer lugar puede hacer expansiones cuantitativas (QE). Esto es comprar bonos largos directamente para bajar la tasa larga, algo que usualmente no se hace para evitar la volatilidad de las tasas largas, en caso de alcanzar la ZLB es una alternativa posible. La segunda política es la guía futura *forward guidance*, que consiste en anunciar que la tasa será baja por un tiempo prolongado, lo que de ser creíble también debiera deprimir la tasa larga.

Pero también está la opción de política fiscal, y en este caso su efectividad es máxima, por cuanto la expansión fiscal no tiene el efecto amortiguador de alza de la tasa de interés que vimos antes. De hecho, el multiplicador es máximo, igual al que vimos en la sección 19.2.1. Por ello es muy importante tener espacio fiscal en caso de necesidad de estimular la economía. En economías pequeñas y abiertas es necesario ver los impactos cambiarios, y es algo que se discute en el siguiente capítulo.

## Referencias

- Auerbach, Alan y Yuri Gourinchenco (2012), “Measuring the Output Responses to Fiscal Policy”. *American Economic Journal. Economic Policy* Vol. 4, No. 2, pp. 1-27.
- Blanchard, Olivier y Daniel Leigh (2013), “Growth Forecast and Fiscal Multipliers”. IMF Working paper WP/13/1.
- Hicks, John R (1937), “Mr. Keynes and the “Classics”: a Suggested Interpretation”. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* Vol. 5, No. 2, pp. 147-159.
- Poole, William (1970), “Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model”. *Quarterly Journal of Economics* Vol. 84, No. 2, pp. 197-216.
- Walsh, Carl E. (2010), *Monetary Theory and Policy*. Second edition. MIT Press.

## Problemas

### Problema 19.1. Casos extremos de IS y LM.

Explique por qué cada una de las siguientes frases es correcta. Discuta el impacto de la política monetaria y fiscal en cada uno de los siguientes casos:

- (a) Si la inversión no depende de la tasa de interés, la curva IS es vertical.
- (b) Si la demanda por dinero no depende de la tasa de interés, la curva LM es vertical.
- (c) Si la demanda por dinero no depende del ingreso, la curva LM es horizontal.
- (d) Si la demanda por dinero es extremadamente sensible a la tasa de interés, la curva LM es horizontal.

### Problema 19.2. Impuesto y nivel de actividad en el modelo IS/LM.

Considere el modelo IS/LM dado por las ecuaciones (19.15) y (19.16):

- (a) Muestre gráficamente el efecto de una reducción de impuestos sobre el nivel de actividad y las tasas de interés y explique en palabras lo que ocurre.
- (b) Suponga ahora que la demanda por dinero no depende del nivel de ingreso sino del nivel de ingreso disponible,  $Y_D = Y - T$ . Es decir, la LM está ahora dada por:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y_D) \quad (19.23)$$

Muestre que en este caso una reducción de impuestos puede ser contractiva. ¿Por qué? ¿Qué puede decir respecto al caso en que la variable de escala en la demanda por dinero es consumo en vez de PIB o ingreso disponible?

**Problema 19.3. Política fiscal y ahorro.**

Considere una economía donde el producto ( $Y$ ) es determinado por la demanda agregada, cuyos componentes son:

$$C = \bar{C} + c(Y - T_0) \quad (19.24)$$

$$I = \bar{I} \quad (19.25)$$

$$G = G_0 \quad (19.26)$$

Donde la notación es la estándar.

- Calcule (como función de  $\bar{C}$ ,  $\bar{I}$ ,  $G_0$ ,  $T_0$ , y  $c$ ) el nivel de actividad de equilibrio, el ahorro privado ( $S_p$ ), el ahorro público ( $S_g$ ), y el ahorro total ( $S$ ).
- Suponga que las autoridades encuentran que hay poco ahorro y para aumentarlo deciden subir impuestos (de  $T_0$  a  $T_1 > T_0$ ) ya que esto aumentará el ahorro público. ¿Cómo cambia el ahorro privado, público y total y el producto, como consecuencia de esta política?
- Tras resolver esta pregunta, un economista sugiere que en lugar de subir el impuesto se debería hacer una reducción equivalente en el gasto de gobierno (bajarlo de  $G_0$  a  $G_1$ , donde  $G_0 - G_1 = T_1 - T_0$ ). ¿Cambian sus conclusiones de la parte anterior?
- Suponga ahora que la inversión, en vez de estar dada por la ecuación (19.25), está dada por:

$$I = \bar{I} + bY \quad (19.27)$$

(Los  $\bar{I}$  no son necesariamente iguales y esto no es relevante para el resto del análisis). Conteste las dos primeras partes bajo este nuevo supuesto.

**Problema 19.4. Elección de instrumentos.**

Considere una economía con la siguiente demanda por dinero:

$$\frac{M}{P} = kY - hi \quad (19.28)$$

El producto es aleatorio y fluctúa en torno a su media  $\bar{Y}$  con varianza  $\sigma_y^2$ . Normalice  $P = 1$ .

La oferta de dinero está dada por:

$$M = \alpha H \quad (19.29)$$

Donde  $H$  es la base monetaria, perfectamente controlada por el banco central. El multiplicador monetario es  $\alpha$ , y es aleatorio con media  $\bar{\alpha}$  y varianza  $\sigma_{\alpha}^2$ .

- (a) Explique qué es el multiplicador monetario y por qué es razonable asumir que  $\bar{\alpha} > 1$ .
- (b) Suponga que el banco central sigue una política de mantener la base monetaria fija. ¿Cuál es la varianza de la cantidad de dinero?
- (c) Suponga que el banco central decide fijar la tasa de interés, y acomodar su política monetaria a esta regla. ¿Cuál es la varianza de la cantidad de dinero? Suponga que la autoridad desea minimizar la varianza de la oferta de dinero. ¿Bajo qué circunstancias elegirá fijar la tasa y en cuáles fijar la base monetaria?

### Problema 19.5. Estabilizadores automáticos I.

Suponga una economía cerrada donde el producto es determinado por la demanda agregada, y los componentes de la demanda agregada están dados por:

$$C = \bar{C} + c_1(Y - T) \quad (19.30)$$

$$I = \bar{I} - d_1 r \quad (19.31)$$

$$G = \bar{G} \quad (19.32)$$

- (a) Con la información descrita en las ecuaciones (19.30), (19.31) y (19.32), encuentre el producto que equilibra el mercado de valor agregado. Nombre este producto  $Y^*$ .
- (b) Suponga ahora que el gasto de gobierno se puede describir de la siguiente manera:

$$G = \bar{G} - g_1(Y - Y^*) \quad (19.33)$$

Con la información descrita en las ecuaciones (19.30), (19.31) y (19.33), encuentre el producto que equilibra el mercado de valor agregado  $Y^*$ .

- (c) Interprete de manera gráfica y escrita la ecuación para el gasto público dada por (19.33). ¿Por qué puede ser deseable que el gasto público tenga este comportamiento?

- (d) Compare los efectos sobre el producto de un *shock* negativo en la inversión autónoma,  $-\Delta\bar{I}$  transitorio, en los casos (a) y (b).

**Problema 19.6. Estabilizadores automáticos II.**

Suponga una economía cerrada donde el producto es determinado por la demanda agregada y el consumo está dado por la ecuación (19.30) y el gasto de gobierno por (19.32). La inversión está sujeta a *shocks* estocásticos, donde  $\epsilon$  es una variable aleatoria (i.i.d.) con media 0 y varianza  $\sigma^2$ .

$$I = \bar{I} + \epsilon$$

El gobierno financia su gasto con dos tipos de impuestos: un impuesto proporcional al ingreso con tasa  $\tau$  (la recaudación es  $\tau Y$ ) y un impuesto de suma alzada  $\Gamma$ . De esta forma, la carga tributaria es  $T = \tau Y + \Gamma$ .

El gobierno sigue una política de presupuesto balanceado en promedio, es decir, no balancea el presupuesto en todo momento sino solo para el producto medio ( $\bar{Y}$  que es  $Y$  cuando  $\epsilon = 0$ ). Es decir:

$$\bar{G} = \tau\bar{Y} + \Gamma \tag{19.34}$$

Como se ve de aquí, en general  $T \neq \bar{G}$ .

- (a) Suponga para empezar que  $\epsilon = 0$  (o se puede decir que  $\sigma^2 = 0$ ): Calcule  $\bar{Y}$  como función de  $c$ ,  $\bar{I}$ ,  $\tau$ ,  $\Gamma$  y  $\bar{C}$  (para esto deberá usar la restricción presupuestaria del gobierno). Calcule los multiplicadores para  $\bar{C}$ ,  $\bar{I}$  e  $\bar{Y}$ . ¿Son iguales o distintos? ¿Por qué?
- (b) Ahora considere el caso más general de  $\epsilon$  variable y calcule el producto de equilibrio y su varianza. Indicación: Si  $X$  es una variable aleatoria con varianza  $V(X)$ , y  $a$  y  $b$  son constantes, entonces tendremos que la varianza de una transformación lineal de  $X$ ,  $Z = aX + b$  es:

$$V(Z) = a^2V(X)$$

¿Qué impacto tiene un cambio marginal (con todo lo demás constante) de  $\tau$  sobre la varianza de  $Y$  y cuál es el signo? ¿Qué impacto tiene un cambio marginal (con todo lo demás constante) de  $\Gamma$  sobre la varianza de  $Y$  y cuál es el signo? Compare y explique por qué al impuesto proporcional al ingreso se le conoce como un estabilizador automático.

- (c) Suponga ahora que el gobierno tiene que decidir su política tributaria y elegir los valores de  $\tau$  y  $\Gamma$  que minimicen las pérdidas sociales del sistema tributario. La función de pérdida tiene dos componentes. El primero es la varianza del producto. Es decir, es perjudicial que el producto fluctúe. Sin embargo, el impuesto proporcional a los ingresos introduce distorsiones en la asignación de recursos, con lo cual son preferibles los impuestos de suma alzada, que no tienen distorsiones. Por lo tanto, supondremos que la función de pérdida del gobierno ( $L$ ) está dada por una combinación lineal de la varianza del producto y del nivel del impuesto al ingreso ( $\Gamma$  no involucra pérdidas):

$$L = \alpha V(Y) + \beta \tau \quad (19.35)$$

Usando su respuesta anterior, determine el valor óptimo de  $\tau$  (como función de  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $c$  y  $\sigma^2$ ). ¿Qué pasa con el valor de  $\tau$  óptimo cuando  $\alpha$  sube? ¿ $Y$  cuando  $\beta$  sube? Interprete sus resultados.

### Problema 19.7. IS-LM en dos períodos.

Considere el siguiente modelo de mercado de bienes para dos períodos en una economía cerrada, donde se tiene la siguiente demanda de consumo, inversión y gasto de gobierno para cada período:

$$C_1 = \bar{C} + cY_1(1 - \tau_1) \quad (19.36)$$

$$I_1 = \bar{I} - d_1 i_1 + \phi Y_2 \quad (19.37)$$

$$G_1 = \bar{G}_1 \quad (19.38)$$

$$C_2 = \bar{C} + cY_2(1 - \tau_2) \quad (19.39)$$

$$I_2 = \bar{I} - d_2 i_2 \quad (19.40)$$

$$G_2 = \bar{G}_2 \quad (19.41)$$

Donde  $Y_1$  es el producto en el período 1 e  $Y_2$  es el producto en el período 2. Los impuestos son un porcentaje  $\tau_1$  y  $\tau_2$  en cada período, respectivamente.

La oferta monetaria es fija ( $M^s = M$ ), mientras que la demanda de dinero esta dada en ambos períodos por:

$$M^d = \psi_0 + \psi_1 Y - \psi_2 i \quad (19.42)$$

- (a) Explique por qué la inversión puede depender de variables futuras de esta manera.

- (b) Encuentre las ecuaciones de las curvas IS-LM para cada período y grafique ambas en el plano  $(Y, i)$ .
- (c) Encuentre el multiplicador del gasto autónomo para  $Y_1$  e  $Y_2$ . Nombre estos  $m_1$  y  $m_2$  respectivamente.
- (d) ¿Cuál es el efecto sobre  $Y_1$  e  $Y_2$  de un aumento en el gasto de gobierno en el primer período  $\Delta \bar{g}_1 = \theta$ ?
- (e) ¿Cuál es el efecto sobre  $Y_1$  e  $Y_2$  de un aumento en el gasto de gobierno en el segundo período  $\Delta \bar{g}_2 = \theta$ ?
- (f) ¿Cuándo le conviene al gobierno hacer el aumento en gasto público en este esquema? Explique la intuición de este resultado.

### Problema 19.8. Supply Side.

Considere una economía cerrada, descrita por las siguientes ecuaciones:

$$C = 160 + 0,8Y_d \quad (19.43)$$

$$Y_d = (1 - t)Y - Z \quad (19.44)$$

La inversión y el gasto de gobierno son exógenos e iguales a 200. El sistema de impuestos tiene dos componentes: un impuesto de suma alzada ( $Z$ ), y un impuesto al ingreso ( $t$ ).

- (a) Asuma que  $Z = 200$  y  $t = 0,25$ . Encuentre el nivel de ingreso que satisface el gasto balanceado. ¿Cuánto recauda el gobierno en impuestos? ¿Cuál es el ahorro del gobierno?
- (b) Suponga que el impuesto de suma alzada se reduce a 100. Encuentre el nuevo nivel de ingreso con gasto balanceado. ¿Cuál es el multiplicador del impuesto de suma alzada? ¿A cuánto asciende el nuevo ahorro del gobierno y cuánto recauda el gobierno en impuestos?
- (c) Comparando sus respuestas en (a) y (b), ¿la baja de impuestos aumenta o disminuye los ingresos por impuestos? ¿Por cuánto? Explique por qué los ingresos por impuestos no caen en 100 con la baja del impuesto a suma alzada.
- (d) Uno de los argumentos de un grupo de economistas en Estados Unidos durante los ochenta fue que una baja en los impuestos podrían reducir el déficit fiscal. ¿Qué ocurre en este modelo con la baja del impuesto a suma alzada?

- (e) ¿Qué tendría que ocurrir en esta economía para que el argumento de los economistas (llamado *Supply Side*) fuera cierto? Analice detenidamente el multiplicador del impuesto de suma alzada.

**Problema 19.9. Shocks de inversión y políticas macroeconómicas.**

Considere una economía cerrada descrita por las siguientes relaciones:

$$Y = C + I + G \quad (19.45)$$

$$C = \bar{C} + c(Y - T) \quad (19.46)$$

$$I = \bar{I} - \alpha r + \varepsilon \quad (19.47)$$

$$M = kY - \theta i \quad (19.48)$$

$$i = r + \pi^e \quad (19.49)$$

Donde  $Y$  es el nivel de producto,  $C$  es el consumo,  $I$  la inversión,  $\varepsilon$  es un shock a la inversión,  $G$  el gasto de gobierno,  $T$  el nivel de impuestos,  $i$  la tasa de interés nominal,  $r$  la tasa de interés real,  $\pi^e$  la expectativa de inflación y  $M$  la oferta de dinero (note que  $P = 1$ ).

- (a) Asuma que  $\pi^e = 0$  y que  $\varepsilon = 0$ . Escriba las ecuaciones de equilibrio en el mercado de bienes y en el mercado monetario. Grafique estas relaciones en el eje  $(i, Y)$ .
- (b) Incertidumbre respecto de la situación económica del país afecta la inversión. En particular asuma que  $\varepsilon < 0$ . Explique y resuelva analíticamente los efectos sobre la economía de este shock a la inversión.
- (c) Frente a la situación descrita en *b*, ¿Qué política monetaria debiese implementar el Banco Central si su objetivo es estabilizar el producto?
- (d) ¿Qué podría hacer la política fiscal en dicha situación para estabilizar el producto? Explique las diferencias entre ambas políticas en términos de la tasa de interés y de la inversión.

**Problema 19.10. El efecto Mundell-Tobin.**

Considere el siguiente modelo IS-LM de pleno empleo.

$$\begin{aligned} IS & : Y = C\left(Y - T, \frac{\bar{M}}{P}\right) + I(r) + G \\ LM & : \frac{\bar{M}}{P} = L(r + \pi^e, Y) \\ AS & : Y = Y^*, \end{aligned}$$

donde  $Y$  es el nivel de producto,  $C$  es el consumo,  $I$  la inversión,  $G$  el gasto de gobierno,  $T$  el nivel de impuestos,  $r$  la tasa de interés real,  $\pi^e$  la tasa de inflación y  $M$  la oferta de dinero. En este caso se asume que el consumo depende de los saldos reales de dinero que se mantienen y que la oferta agregada ( $AS$ ) viene dada por un nivel constante  $Y^*$  (en consecuencia, en este caso los precios son completamente flexibles). Nota: Este es análogo al modelo IS-LM de precios fijos, donde se determinan producto y tasas de interés de equilibrio, pero esta vez el producto está fijo y los precios se determinan por el equilibrio de la economía.

- Grafique las curvas IS y LM en el plano ( $P$ , tasa de interés). Determine en el gráfico el nivel de equilibrio de la tasa de interés real, de la tasa de interés nominal y del nivel de precios en esta economía.
- Suponga que se produce un incremento (anticipado) en la tasa de crecimiento del dinero que incrementa la expectativa de inflación. Explique que ocurre con la tasa de interés real y nominal de esta economía, y los efectos sobre la inversión y el consumo.
- ¿Exhibe esta economía super neutralidad del dinero? (situación en la que el crecimiento de las variables nominales no afectan las variables reales). ¿Qué significa esto respecto del efecto Fisher? ¿Qué pasa si el consumo no depende de la cantidad real de dinero?

**Problema 19.11. Políticas macroeconómicas en tiempos crisis: IS-LM.**

Considere el siguiente modelo IS-LM, donde las variables son las usuales y todos los parámetros son positivos:<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Al ser el modelo lineal puede resolver lo que sigue diferenciando las ecuaciones o resolviendo directamente el equilibrio y computando los efectos.

$$M = kY - hi \quad (19.50)$$

$$Y = \bar{C} + c(Y - T) + \bar{I} - bi + G \quad (19.51)$$

donde el nivel de precios ha sido normalizado a 1.

- (a) Calcule el impacto de una expansión monetaria sobre la actividad económica ( $dY/dM$ ). Suponga que el parámetro  $h$  tiende a infinito, ¿cuál es el efecto de la política monetaria sobre la actividad? Discuta.
- (b) Suponga ahora que la propensión a consumir es  $c/d$  (y no  $c$ ), donde  $d$  es un indicador del nivel de endeudamiento de los hogares (por ejemplo deuda/ingreso). Determine el efecto de una política fiscal expansiva ( $dY/dG$ ) y compare los casos en que  $d$  es alto (economía “apalancada” o endeudada) y  $d$  es bajo. Discuta su resultado.
- (c) Considere ahora que la inversión depende de la tasa de interés de largo plazo  $i'$  ( $\bar{I} - bi'$ ), donde esta tasa está dada por:

$$i' = \frac{i + i^e}{2} \quad (19.52)$$

donde  $i$  es la tasa de corto plazo (determinada en el mercado monetario) e  $i^e$  es la tasa de corto plazo esperada en el futuro. ¿Cómo puede justificar la ecuación (19.52)? ¿Qué política no convencional podría usar el banco central para crear una expansión financiera que aumente el PIB (incluso en el caso que  $h$  tiende a infinito)? Determine el efecto de esta política ( $dY/d$ “política”).

- (d) Considere mercados segmentados, y por simplicidad la tasa  $i$  se determina en el mercado monetario y la tasa larga en el mercado de bonos largos (la inversión sigue dependiendo de la tasa larga como el la parte (c), es decir en vez la inversión es  $\bar{I} - bi'$ ).

El equilibrio en el mercado de bonos largos está dado por:

$$\bar{B} = -\alpha i' \quad (19.53)$$

donde  $\bar{B}$  es la oferta de bonos. Explique la ecuación (19.53) y distinga este análisis con el de la parte (c).

Suponga que se hace política monetaria a través de operaciones de mercado abierto en el mercado de bonos largos. Determine el efecto de la política monetaria sobre la actividad ( $dY/dM$ ) y discuta su resultado.