

UNIDAD 4

Curva IS

Objetivo

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Explicará el significado del Modelo IS-LM.
- Analizará el modelo IS en forma gráfica y en forma algebraica.
- Explicará la relación funcional existente entre la inversión y la tasa de interés.
- Señalará las características esenciales del gasto de gobierno como complemento de la inversión privada.
- Calculará el Ingreso de equilibrio en el mercado de bienes y servicios o curva IS.

Guía de aprendizaje

1. ¿Por qué es importante el estudio del sistema **IS-LM** dentro de la economía?
2. ¿Cuál es el principal objetivo del Modelo **IS-LM**?
3. ¿En qué consiste el modelo de Hicks?
4. ¿Qué representa la función **IS**?
5. ¿Qué representa la función **LM**?
6. ¿Cómo se expresa el consumo?
7. ¿Cómo puede obtenerse el ingreso disponible?
8. ¿Qué es la propensión marginal a importar?
9. ¿Qué son las importaciones autónomas?
10. ¿Cómo se comportan las exportaciones?
11. ¿Cuál es la ecuación que expresa la relación entre la inversión y la tasa de interés?
12. ¿Cuál es la inversión inducida?
13. ¿En qué consiste la inversión autónoma?
14. ¿Cómo se comporta el gasto de gobierno?
15. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa a la curva **IS**?
16. ¿Qué pendiente tiene la curva **IS**?
17. ¿Cuáles son las variables que provocan los desplazamientos de la **IS**?
18. ¿Cuáles son las variables que provocan que la **IS** cambie de pendiente?
19. ¿Cómo puede obtenerse gráficamente la **IS**?
20. ¿Qué relación existe entre impuestos, consumo e importaciones con el ingreso?
21. ¿Por qué la línea del ahorro parte de un valor negativo?
22. ¿Qué equilibrios deben presentarse en la economía?
23. ¿Cómo se expresa gráficamente el gasto de gobierno?

4.1. El consumo y las exportaciones

En esta unidad y la siguiente, conoceremos los elementos para estructurar, en la unidad 6, uno de los sistemas que mayor aceptación y aplicación tienen en el ámbito del conocimiento económico: *el sistema IS-LM. Este es un conjunto de instrumentos sencillos que ayudan a explicar el comportamiento de una economía.*

•Esquema IS - LM

La teoría General de Keynes publicada en 1936, no contemplaba en su presentación ningún modelo matemático, sin embargo, sus planteamientos fueron retomados y, en ese mismo año, algunos economistas elaboraron algunos modelos que fueron presentados en la reunión de la Econometric Society celebrada en Oxford. Entre estos economistas se encontraba J. R. Hicks quien elaboró un modelo a partir de los argumentos de Keynes, así surgió uno de los marcos de referencia que permiten el estudio de la teoría macroeconómica: el modelo **IS-LM**.

Este modelo tiene como objetivo representar de manera gráfica y algebraica los aspectos centrales de la obra de Keynes. Para lograr lo anterior, en dicho modelo se integran el mercado de bienes y servicios, cuyo equilibrio se representa con la función **IS**, misma que constituye el tema de esta unidad, y el mercado de dinero, expresado en la función **LM** que será analizada en la unidad 5. La **IS** representa la igualdad entre la inversión y el ahorro y la **LM** la igualdad entre demanda y oferta de dinero.

•¿Qué representan las curvas IS y LM?

Ubicaremos nuestro análisis en una economía abierta, es decir, una economía que tiene transacciones con el exterior.

Desglosaremos cada uno de los elementos necesarios para este análisis,

Podemos definir la curva **IS** de dos maneras: en forma gráfica y en forma algebraica. Estudiaremos ambas iniciando con la forma algebraica.

Recordemos ciertas relaciones. Primero, la función consumo que, está conformada así:

$$Co + cYd$$

Donde:

Co = Consumo autónomo

c = Propensión Marginal a Consumir

Yd = Ingreso disponible

Después, el ingreso disponible que, dijimos en el curso anterior que se obtiene de restar al ingreso los impuestos netos, podemos expresarlo así:

$$Yd = Y - (Tx + tY) + Tr$$

Donde:

Yd = Ingreso disponible

Tx = Impuestos autónomos (aquellos que no dependen del ingreso)

t = Impuestos inducidos (aquellos que sí dependen del ingreso)

Tr = Transferencias (prestaciones por las que no se paga)

Y = Ingreso

Un ejercicio permitirá la mejor comprensión de este concepto.

Supongamos que en un país el consumo tiene el siguiente comportamiento:

$$C = 420 + 0.78Yd$$

El ingreso generado es \$1 350, los impuestos autónomos son \$350 y la tasa impositiva es de 30%, se otorgan transferencias por un monto de \$120. ¿Cuál es el monto de consumo de esta economía?

Obtenemos primero el ingreso disponible:

Datos:

$$Y = 1\,350$$

$$Tx = 350$$

$$t = 0.3$$

$$Tr = 120$$

Fórmula:

$$Yd = Y - (Tx + tY) + Tr$$

Sustitución y resultado:

$$Yd = 1\,350 - [350 + (0.3)(1\,350)] + 120$$

$$Yd = 715$$

Ahora obtenemos el consumo:

$$C = 420 + 0.78Yd$$

$$C = 420 + (0.78)(715) = 977.7$$

En esta economía el consumo es de \$977.7.

El siguiente elemento es: el *comportamiento de las importaciones*. De ellas diremos que contienen una parte que es autónoma (una variable es autónoma cuando su valor no depende del ingreso) y otra que

•Variable autónoma

sí depende del ingreso a la que llamaremos *Propensión Marginal a Importar*. La siguiente ecuación muestra ambos elementos.

$$M = Mo + mY$$

Donde:

M = Importaciones totales

m = Propensión Marginal a Importar

Y = Ingreso

Mo = Importaciones autónomas

Existe un monto de importaciones que tienen que adquirirse independientemente del monto de ingreso de que disponga un país. Tal es el caso del mínimo necesario de insumos de exterior requeridos, por la planta productiva, por ejemplo materias primas o algunas partes para ensamblar bienes de consumo duradero, entre otros. Estos componentes pueden ser imprescindibles para que la planta productiva opere, éste es el razonamiento que explica la existencia de las importaciones autónomas, habrá un monto de exportaciones que deben realizarse, cualquiera que sea el ingreso.

Por otro lado, las importaciones crecerán si el ingreso aumenta, es decir, si un país dispone de mayores recursos, esto le dará la posibilidad de allegarse mayor cantidad de bienes del exterior y tener acceso a mercados que antes no se contemplaban en sus expectativas. Esta es la relación entre ingreso e importaciones. Existe una parte de las compras del exterior que se ve afectada por las fluctuaciones del ingreso, y a la que podemos denominar importaciones inducidas (una variable es inducida, cuando su valor depende del ingreso).

Finalmente debemos decir que las ventas que un país realice al exterior quedan fuera de su control, el nivel

de exportaciones asciende o desciende en atención a elementos que se presentan en el país comprador y que poco o nada tienen que ver con el país vendedor. *El elemento que afecta a las exportaciones es el tipo de cambio.* La unidad 8 del curso de Macroeconomía se dedica a este concepto que estudiaste en el curso anterior. Nosotros ahora, consideraremos a las exportaciones como autónomas y las representaremos con la letra **X**.

•Las exportaciones

4.2. La inversión y el gasto de gobierno

La inversión depende inversamente de la tasa de interés. En este apartado, vamos a introducir una ecuación que expresa esa relación. Veamos:

$$I = I_o - bi$$

Donde:

I = Inversión

I_o = Inversión autónoma (la que no depende de la tasa de interés)

b = Proporción de la inversión que depende de la tasa de interés

i = Tasa de interés

El signo negativo del parámetro **b**, indica la relación inversa que existe entre tasa de interés (**i**) e inversión (**I**).

•Componentes
de la función
de inversión

La magnitud de **b**, muestra aquel nivel de inversión que se verá afectado por los cambios de la tasa de interés y puede ser denominada, en analogía con la Propensión Marginal a Consumir estudiada en el apartado anterior, *Propensión Marginal a Invertir*.

La inversión autónoma está representada por el stock de inversión existente, es decir por las fábricas, maquinaria y equipo con que cuenta una economía. No depende de la tasa de interés porque es una inversión ya realizada. Sabemos que cuando un empresario desea realizar un proyecto, toma en consideración la tasa de interés bancaria que se ofrece en ese

momento y compara con ella la rentabilidad de su proyecto, si ésta es mayor, el proyecto se pondrá en marcha. No obstante, una vez que está concluido, ya no se verá afectado por las variaciones de la tasa de interés, puesto que las erogaciones y transacciones ya no pueden cancelarse y, de ser posible hacerlo, implicarían costos que agravarían la situación. En otras palabras, una vez que se ha construido el nuevo edificio, que se ha adquirido la nueva maquinaria, que se ha comprado el nuevo equipo, no es posible liquidar todo ello si la tasa de interés se eleva.

Pongamos por caso, el de un empresario que desea crear una fábrica que le provea de las materia primas que requiere. Los encargados del proyecto le presentan las cifras y observa que su rentabilidad mensual es de 30% sobre el monto total de la inversión, compara con lo que podría recibir de los bancos, y la tasa más alta que le ofrecen es de 18% mensual. Toma la decisión y se inician los trabajos de construcción de la fábrica. Cuando han pasado 5 meses y la fábrica está a punto de concluirse, los bancos a los que consultó elevan sus tasas de interés a 37%, ¿provocará esto que el empresario modifique su decisión? ¡No! Puesto que el proyecto está a punto de concluir y es imposible que pueda retirar su capital sin que ello le ocasione pérdidas cuantiosas.

Entonces, *el coeficiente **bi** se refiere a las nuevas inversiones que están por realizarse y que, por ello, una variación en la tasa de interés puede modificar su rentabilidad. Por otro lado, el valor de **Io** corresponde a la inversión realizada que no es afectada ya por las fluctuaciones en las tasas de interés.*

Finalmente, tenemos un componente que, en cierto sentido, complementa a la inversión privada: *el gasto de gobierno*. De éste, podemos decir que es autónomo, puesto que depende únicamente de las

•Características
del gasto de
gobierno

© M A r c o m l A II
no

decisiones estatales de llevar a cabo tales o cuales actividades y de que se desee intervenir en mayor o menor grado en la actividad económica de un país. Nosotros vamos a representarlo simplemente con la letra **G**.

4.3. La curva IS

Si integramos los elementos vertidos hasta aquí para obtener un ingreso de equilibrio, del que sabemos que se obtiene de sumar inversión, consumo, gasto de gobierno y exportaciones y restar las importaciones, podemos, mediante algunas transformaciones algebraicas, encontrar:

$$Y = C + I + G + X - M$$

$$Y = Co + c [Y - (Tx + tY) + Tr] + Io - bi + G + X - (Mo + mY)$$

$$Y = Co + cY - cTx - ctY + cTr + Io - bi + G + X - Mo - mY$$

$$Y - cY + ctY + mY = Co - cTx + cTr + Io - bi + G + X - Mo$$

$$Y (1 - c + ct + m) = Co - cTx + cTr + Io - bi + G + X - Mo$$

$$Y = \frac{1}{1 - c + ct + m} (Co - cTx + cTr + Io - bi + G + X - Mo)$$

Esta última expresión representa al ingreso de equilibrio del mercado de bienes y servicios o **curva IS**. Podrás advertir una gran similitud con el ingreso de equilibrio que se mencionó en la unidad tres de Macroeconomía 1, con algunos elementos nuevos. En el primer componente de la ecuación, identificaremos a lo que denominaremos el *multiplicador keynesiano*.

• ¿Cuál es la forma algebraica de la curva IS?

Podemos representar a la curva **IS** de manera simplificada así:

$$Y = \alpha (\bar{A} - bi)$$

En donde:

$$\alpha = \frac{1}{1 - c + ct + m} \text{ (Que acabamos de definir como multiplicador)}$$

$\bar{A} = Co - cTx + cTr + Io + G + X - Mo$, también denominada absorción

En este caso, α representa al multiplicador keynesiano. La absorción, representada por $\bar{A}$ agrupa a los componentes autónomos. Además, puede observarse que, *en la curva IS, el ingreso guarda una relación inversa con la tasa de interés*, lo que se manifiesta en el signo negativo de la Propensión Marginal a Invertir (parámetro **b**).

Para encontrar el ingreso de equilibrio, con esta expresión, debemos conocer la tasa de interés, sin embargo, cuando analicemos el mercado de dinero, podremos obtener tanto un ingreso como una tasa de interés de equilibrio. Por ahora es suficiente con obtener el ingreso.

Podemos ilustrar todo lo dicho hasta aquí con un ejercicio. Supongamos que en una economía el gobierno gasta 30 mil pesos en infraestructura y otorga transferencias por 10 000. Los impuestos autónomos (que no dependen del ingreso) son un monto de 6 mil pesos y la tasa impositiva es del 4 por ciento. Además, el comportamiento del consumo es $C = 89 + 0.7Yd$, y la inversión es $I = 25\,000 - 2\,500i$. Las importaciones son $Md = 2\,250 + 0.11Y$ y se exportan bienes y servicios por 2 000. Encontremos con esta información el ingreso de equilibrio de la economía mediante la fórmula de la curva **IS**, si tenemos que la tasa de interés es de 13%.

Datos:

$$c = 0.7$$

$$t = 0.04$$

$$Co = 89$$

$$Tx = 6\,000$$

$$Tr = 10\,000$$

$$Io = 25\,000$$

$$\begin{aligned} b &= 2\,500 \\ i &= 0.13 \\ G &= 30\,000 \\ X &= 2\,000 \\ Mo &= 2\,250 \\ m &= 0.11 \end{aligned}$$

Fórmula:
 $Y = \alpha (\bar{A} - bi)$

Sustitución y resultados:
 Obtenemos el multiplicador:

$$\alpha = \frac{1}{1 - 0.7 + (0.7)(0.04) + 0.11} = 2.28$$

Obtenemos la absorción:
 $\bar{A} = 89 - (0.7)(6\,000) + (0.7)(10\,000) + 25\,000 + 30\,000 - 2\,250 + 2\,000$
 $A = 57\,639$

Obtenemos el ingreso de equilibrio:
 $Y = 2.28 [57\,639 - 2\,500(0.13)]$
 $Y = 130\,675.92$

Entonces, para el mercado de bienes y servicios de esta economía, el ingreso de equilibrio es \$130 675.92 cuando la tasa de interés es de 13 por ciento.

Ahora bien, dijimos que la curva **IS** puede obtenerse también de manera gráfica. Para ello necesitamos integrar cuatro cuadrantes. Describiremos cada uno de ellos en los siguientes incisos:

a) Cuadrante I. Sabemos ya que todas las economías deben guardar ciertos equilibrios. Las familias ahorran y esos recursos

deben ser canalizados, mediante el sistema bancario, para el financiamiento de las actividades productivas, de esta forma, los recursos destinados al ahorro deben ser iguales a la inversión que se realice en la economía:

$$I = S$$

Donde:

I = Inversión

S = Ahorro

De lo contrario, si la inversión es mayor que los ahorros ($I > S$), esa inversión ha recibido financiamiento del exterior, lo que indica que el país se ha endeudado con el resto del mundo. Analizamos más a fondo el mecanismo de esta situación en la unidad 9 del curso anterior, que se encarga de la balanza de pagos.

Por otro lado, si el ahorro supera a la inversión ($I < S$), entonces quiere decir que existen recursos en la economía que no se han canalizado, por lo que el país está dejando de aprovechar oportunidades para ensanchar su planta productiva.

También, es deseable, desde luego, que el presupuesto del estado sea equilibrado, esto significa, como puedes recordar, que:

$$T = G$$

Donde:

T = Impuestos totales

G = Gasto total del gobierno, incluidas transferencias

Por último, importaciones y exportaciones deben equipararse para mantener el equilibrio en el sector externo, de forma que:

$$X = M$$

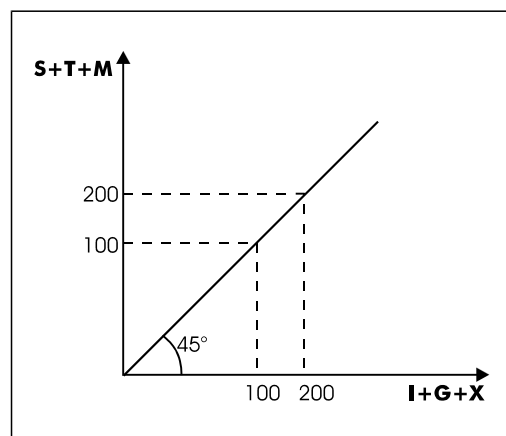
Donde:

X = Exportaciones

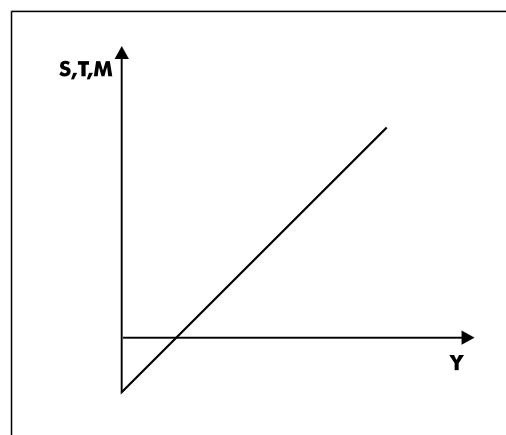
M = Importaciones

Podemos representar a estos tres equilibrios en un cuadrante, mediante una línea de 45 grados de inclinación que, podrás recordar, asigna el mismo valor para ambos ejes. Así, el primer cuadrante se representa como:

En este caso, para un valor de $S + T + M$ de 100, tenemos el mismo valor de $I + G + X$ y, de igual forma, si $S + T + M = 200$, entonces $I + G + X = 200$. Todo esto, introduce a nuestro modelo el equilibrio del que hablamos antes.

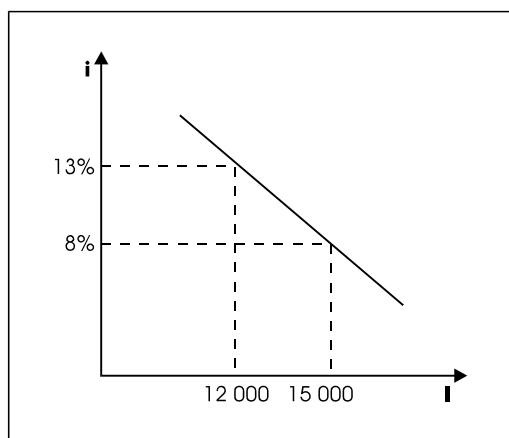


b) Cuadrante II. Debemos recordar, primeramente, la relación entre ingreso y ahorro. Cuanto más ingreso se tenga, el ahorro será mayor. En segundo lugar, sabemos que existe una tasa de impuestos que tiene relación positiva con el ingreso, esto es, a mayor ingreso corresponden mayores impuestos. Finalmente, incluimos en este cuadrante a las importaciones, pues también una parte de ellas tiene relación con el ingreso. Con estos elementos podemos construir la siguiente gráfica:



Como puedes observar, la línea parte de un valor negativo, esto tiene su explicación en la función ahorro, de la que sabemos que tiene un componente llamado desahorro que es equivalente al consumo autónomo y que es negativo, razón por la cual, la línea tiene una ordenada al origen negativa.

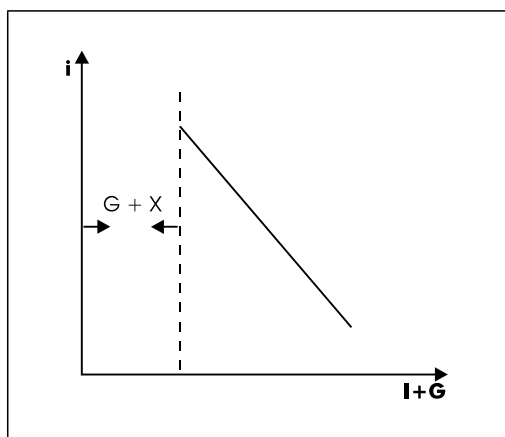
c) Cuadrante III. En esta parte, encontramos a la inversión. En la unidad 8 de este libro presentaremos esta gráfica:



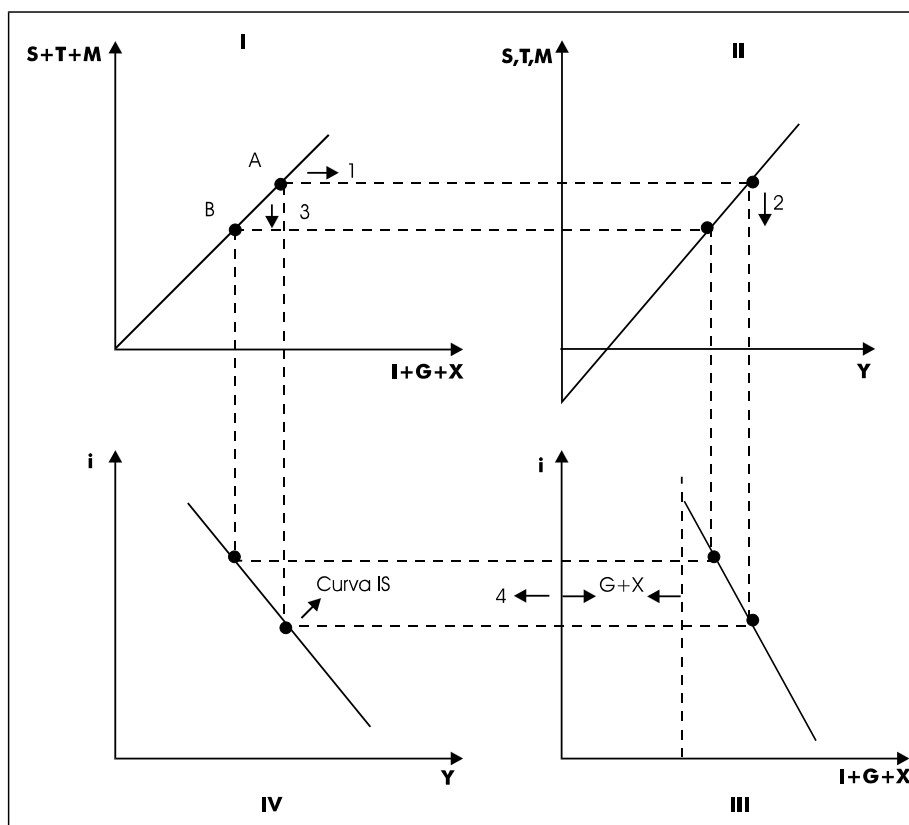
En ella puede observarse primero, la relación inversa entre tasa de interés e inversión. Con una tasa de interés de 13%, la inversión es de 12 000, si esa tasa desciende, a 8% por ejemplo, la inversión aumentará a 15 000.

Ahora bien, si agregamos a la inversión el gasto de gobierno (G) y las exportaciones (X),

la línea de inversión se traslada hacia la derecha, con lo que la gráfica se transforma así:



d) Cuadrante IV. En este cuadrante obtendremos a la curva **IS** conjugando, en un sólo esquema, las tres gráficas anteriores. Así:



El último cuadrante muestra a la curva **IS**. ¿Cómo la obtuvimos? Se toma un punto cualquiera de la línea de 45 grados del cuadrante **I**, puede ser el punto **A** o cualquier otro, trazamos una línea horizontal, como indica la flecha número 1, hasta "encontrar" a la línea de ahorro en el cuadrante **II**. A partir de ahí, trazamos una línea vertical, según muestra la flecha 2. Por otra parte, si seguimos hacia abajo el punto **A** (flecha 3), encontraremos, en el cuadrante **III**, a la línea del

ahorro; si seguimos horizontalmente (flecha 4), podremos intersectar la línea vertical que trazamos con la flecha 2.

Enseguida, ubicamos un punto como **B**, o cualquier otro, y hacemos lo propio. Con esto, tenemos dos puntos en el cuadrante **IV** que nos permiten dibujar la curva **IS**. Esta tiene *pendiente negativa*, lo que nos permite concluir que en el mercado de bienes y servicios el ingreso, tiene una relación inversa con la tasa de interés.

La curva IS es un conjunto de combinaciones de tasas de interés y niveles de ingreso, en los que el mercado de bienes y servicios se encuentra en equilibrio.

Esta curva es afectada de dos maneras; existen variables que la desplazan y variables que hacen que su pendiente cambie. Los movimientos de las variables contenidas en la absorción (**A**), provocan desplazamientos de la **IS**, hacia arriba si aumenta y hacia abajo si disminuye. Las variaciones del parámetro **b** y del multiplicador, modificaran la pendiente.