
Introducción al modelo IS-LM

Apuntes de clase (Temas 6, 7 y 8)

Profesor: Ainhoa Herrarte

Fecha: 28 de diciembre de 2009

Estas notas constituyen una clase introductoria al modelo IS-LM (Temas 6, 7 y 8). Los alumnos deberán leer y estudiar estas notas antes de la clase que se impartirá el Viernes 8 de enero de 2010. La primera parte de la clase (50 minutos) el profesor realizará una exposición teórica. La segunda parte de la clase consistirá en un ejercicio práctico tipo desarrollo que deberán realizar y entregar los alumnos en clase. Dicho ejercicio será evaluado y corregido en tutorías y formará parte de la calificación de evaluación continua.

Hasta ahora hemos estudiado cuáles son los factores que, a corto plazo, determinan las variaciones del nivel de producción en el mercado de bienes (temas 2 y 4). Concretamente, a partir de un sencillo modelo económico denominado modelo Renta-Gasto, hemos aprendido que a corto plazo, en un contexto donde los precios son fijos y existe desempleo involuntario, las empresas están dispuestas a ofrecer cualquier cantidad de bienes y servicios que demanden los agentes económicos y consecuentemente decidirán aumentar su producción siempre que se produzca un aumento de la demanda de bienes, y decidirán disminuir su producción siempre que se produzca una disminución de la demanda de bienes. Ello implica que siempre que aumente el consumo privado (C), o el gasto público (G) o la inversión (I), se producirá un aumento de la producción (el PIB) de la economía. (Recuérdese que hemos estudiado una economía cerrada donde no hay exportaciones ni importaciones).

También hemos estudiado los mercados financieros, y concretamente el mercado de dinero (tema 5). Hemos aprendido cómo se determina el tipo de interés de equilibrio y qué factores pueden influir en que éste suba o baje. Concretamente hemos aprendido que el tipo de interés del mercado depende de la oferta real monetaria (que controla y decide el banco central) y de la demanda de saldos reales (demanda de dinero) que realizan los agentes económicos. Dado todo lo demás, cuando el banco central aumenta la oferta real monetaria se produce un exceso de oferta monetaria que provoca una disminución del tipo de interés de equilibrio. Dado todo lo demás, cuando aumenta la renta de la economía, se produce un aumento de la demanda de dinero que produce un exceso de demanda de dinero haciendo que aumente el tipo de interés de equilibrio.

El siguiente paso es **construir un modelo más completo** que nos permita **integrar** las conclusiones aprendidas a partir del estudio del **mercado de bienes** con las conclusiones aprendidas a partir del estudio del **mercado de dinero**. Obviamente, considerar de manera conjunta ambos mercados (bienes y dinero) implica la necesidad de considerar las interrelaciones que se producen entre ambos mercados, es decir considerar cómo afecta al mercado de dinero lo que ocurre en el mercado de bienes y también considerar cómo afecta al mercado de bienes lo que ocurre en el mercado de dinero. Este nuevo modelo económico se denomina modelo IS-LM.

¿Para qué podemos utilizar el modelo IS-LM?

El modelo IS-LM nos va a permitir explicar cómo varían conjuntamente el nivel de producción y el tipo de interés de la economía. Se trata de un modelo para **explicar el corto plazo**, por tanto las conclusiones que extraigamos sólo serán aplicables en el corto plazo, podremos explicar lo que ocurre de un trimestre a otro, de un semestre a otros. Al tratarse de un modelo para explicar el corto plazo seguimos asumiendo la **hipótesis de precios fijos**, por tanto, es importante que sepamos que el modelo NO nos va a permitir explicar cómo evolucionan los precios y salarios de la economía y por tanto, no sirve para explicar la inflación.

Al tratarse de un modelo para explicar el corto plazo, asumimos que el stock de capital y la productividad permanecen constantes, y por tanto el único factor de producción variable a corto plazo es el empleo. Por tanto, a corto plazo, cuando las empresas deseen aumentar el nivel de producción sólo podrán hacerlo aumentando el empleo.

Seguimos manteniendo la hipótesis de que existe desempleo involuntario, es decir, que hay personas desempleadas que desearían trabajar al salario del mercado pero que no encuentran un empleo. Esta hipótesis va a permitir a las empresas aumentar la producción cuando tengan un exceso de demanda de bienes.

Por último, al tratarse de un modelo de corto plazo, la demanda (el consumo, la inversión y el gasto público) seguirá siendo el factor clave en la determinación de la producción. Las empresas reaccionarán aumentando la producción cuando aumente la demanda de bienes y reaccionarán disminuyendo la producción cuando disminuya la demanda de bienes. A corto plazo la oferta sigue teniendo un papel pasivo.

Se trata de un modelo keynesiano y por ello analizaremos en detalle la incidencia de la política económica (fiscal y monetaria) sobre el nivel de producción y el tipo de interés de equilibrio.

El modelo IS-LM

El modelo IS-LM considera conjuntamente el mercado de bienes (relación IS) y el mercado de dinero (relación LM).

Para construir el nuevo modelo comenzaremos deduciendo lo que denominaremos relación IS y posteriormente deduciremos la relación LM.

1. La relación IS

La relación IS muestra las combinaciones de renta y tipos de interés para las que el mercado de bienes está en equilibrio (es decir las combinaciones $Y-i$ para las que se cumple $DA=Y$).

¿cómo afecta el tipo de interés “i” al mercado de bienes?

Recordemos que hasta ahora habíamos estudiado una función de inversión muy sencilla en la que la inversión la considerábamos exógena ($I = \bar{I}$). Sin embargo, como vimos en el tema 4 la inversión no es exógena sino que depende de las ventas de las empresas, del tipo de interés del mercado (i) y de las expectativas de las empresas sobre las ventas futuras. Podríamos representar analíticamente nuestra función de inversión a partir de la siguiente ecuación de comportamiento:

$$I = \bar{I} + aY - bi \quad a>0, b>0$$

Donde a y b son dos parámetros que miden la sensibilidad de la inversión ante cambios en las ventas y en el tipo de interés. Mientras que, dado el resto de factores, un aumento de las ventas afecta positivamente a la inversión de las empresas, un aumento del tipo de interés (dado el resto de factores) reduce la inversión debido al mayor coste de endeudamiento. La anterior función de inversión sigue teniendo un componente autónomo (\bar{I}) que recoge el efecto sobre la inversión de otros factores diferentes a las ventas y al tipo de interés. En este nuevo modelo que estamos construyendo, las mejoras o empeoramientos de las expectativas empresariales se traducirán en aumentos o disminuciones del componente autónomo de inversión.

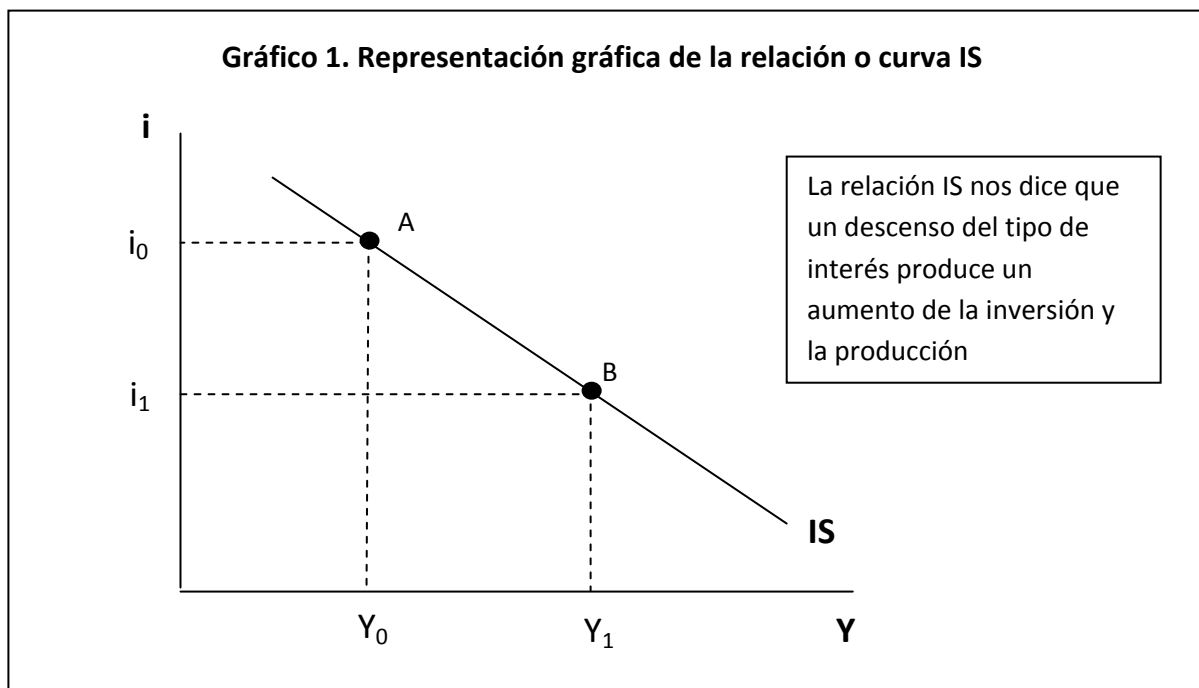
Dicho lo anterior, volvemos a preguntarnos ***¿cómo afecta el tipo de interés “i” al mercado de bienes?***

Pues bien, si la demanda de bienes está formada por el consumo, la inversión y el gasto público (recuérdese que seguimos estudiando una economía sin exportaciones ni

importaciones), y además sabemos que la inversión depende inversamente del tipo de interés, la respuesta a nuestra pregunta será:

- *Un aumento del tipo de interés supondrá un mayor coste de endeudamiento para las empresas, lo que reducirá el gasto agregado de inversión (mayor cuanto mayor sea b), reduciendo así la demanda de bienes. El descenso de la demanda de bienes provocará un exceso de producción, aumentando las existencias y ello hará que las empresas decidan disminuir su producción. Este descenso de la producción tendrá efectos inducidos pues supondrá un descenso del empleo, de la renta, de la renta disponible y del consumo privado (mayor cuanto mayor sea c), agudizando la caída de la demanda de bienes. Además, el descenso de la producción afectará también a las ventas de las empresas, lo que afectará también negativamente a la inversión (mayor cuanto mayor sea a).*
- *Por el contrario, una disminución del tipo de interés supondrá un menor coste de endeudamiento para las empresas, lo que aumentará el gasto agregado de inversión (mayor cuanto mayor sea b), aumentando así la demanda de bienes. El aumento de la demanda de bienes provocará un exceso de demanda de bienes, disminuyendo las existencias y ello hará que las empresas decidan aumentar su producción. Este aumento de la producción tendrá efectos inducidos pues supondrá un aumento del empleo, de la renta, de la renta disponible y del consumo privado (mayor cuanto mayor sea c), provocando un nuevo aumento de la demanda de bienes. Además, el aumento de la producción afectará también a las ventas de las empresas, lo que afectará también positivamente a la inversión (mayor cuanto mayor sea a).*

En conclusión, un aumento del tipo de interés reduce la inversión, la demanda y la renta de equilibrio y una disminución del tipo de interés aumenta la inversión, la demanda y la renta de equilibrio. Por tanto, **representaremos gráficamente la relación IS como una relación inversa entre producción y tipo de interés.**



Cualquier punto situado sobre la relación IS representa una combinación de renta y tipo de interés para la que el mercado de bienes se encuentra en equilibrio, es decir se cumple $DA=Y$. Por tanto, en el gráfico 1 tanto el punto A como el punto B serían situaciones de equilibrio en el mercado de bienes. Cualquier punto por encima o por debajo de la relación IS representa combinaciones de renta y tipo de interés para las que el mercado de bienes no está en equilibrio, observándose excesos de producción (por encima de la relación IS) o excesos de demanda de bienes (por debajo de la relación IS).

Ejercicio a realizar por alumno: Utilizando el gráfico visto para representar el equilibrio en el mercado de bienes (modelo renta-gasto), represente en dicho gráfico los puntos A y B del Gráfico 1.

Ejercicio a realizar por alumno: Si la relación IS indica que un descenso del tipo de interés hace aumentar la renta de equilibrio, dado un descenso del tipo de interés ¿de qué depende que el nivel de producción aumente mucho o poco? Represente en el mismo gráfico dos relaciones IS diferentes de tal modo que una de ellas implique que un mismo descenso del tipo de interés provoque un mayor aumento de la renta de equilibrio.

Deducción analítica de la relación o curva IS

Para deducir analíticamente la relación IS sólo debemos retomar las ecuaciones de comportamiento que habíamos utilizado para formular analíticamente el modelo renta-gasto, incluyendo ahora entre dichas ecuaciones la función de inversión $I = \bar{I} + aY - bi$.

Por tanto:

Demanda de bienes:	$DA = C + I + G$
Función de consumo:	$C = \bar{C} + cY_d$
Renta disponible (suponiendo $T = tY$)	$Y_d = Y - tY + \bar{TR} = (1-t)Y + \bar{TR}$
Función de inversión:	$I = \bar{I} + aY - bi$
Función de gasto público:	$G = \bar{G}$

Por tanto: $DA = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{TR} + \bar{I} + aY - bi + \bar{G}$

Cuando el mercado de bienes está en equilibrio se cumple $DA = Y$.

Aplicando la condición de equilibrio $DA = Y$ tenemos:

$$Y = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{TR} + \bar{I} + aY - bi + \bar{G}$$

Despejando el nivel de renta en la expresión anterior obtenemos la renta de equilibrio (dado un tipo de interés):

$$Y - c(1-t)Y - aY = \bar{C} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G} - bi$$

$Y = (\bar{C} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G} - bi) \frac{1}{1 - c(1-t) - a}$	(Ecuación 1) Expresión analítica de la relación IS
---	---

Siendo $0 < c < 1$ y $0 < a < 1$ y $0 < (c+a) < 1$

Mirando la ecuación anterior (Ecuación 1), podemos observar claramente cómo, dado el resto de variables $(\bar{C}, \bar{TR}, \bar{I}, \bar{G}, t)$, el tipo de interés afecta de manera negativa a la producción de equilibrio.

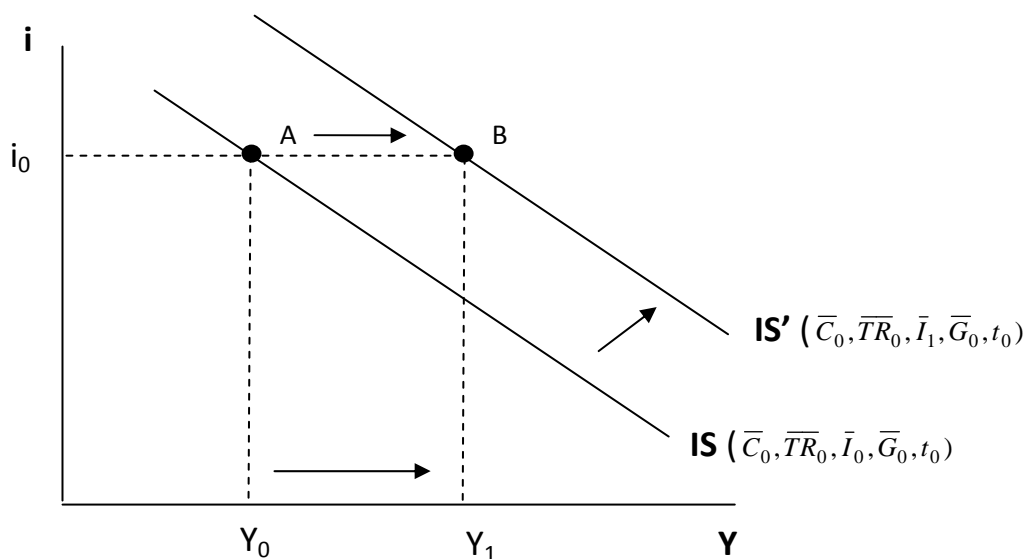
¿Sólo existe una única relación IS?

NO. Cada relación IS representa las combinaciones de renta y tipo de interés para las que el mercado de bienes está en equilibrio, dados $\bar{C}, \bar{TR}, \bar{I}, \bar{G}, t$. Por tanto, dado el tipo de interés, siempre que se produzca un cambio en el consumo autónomo, las transferencias, la inversión autónoma, el gasto público o el tipo impositivo, la relación IS cambiará (se desplazará).

Concretamente, dado el tipo de interés i_0 , si se produce un aumento del consumo autónomo, o de la inversión autónoma, o del gasto público, o de las transferencias o un descenso del tipo impositivo, la relación IS se desplazará hacia la derecha, indicando que dado el tipo de interés i_0 , el mayor gasto autónomo o los menores impuestos han generado una mayor renta de equilibrio.

En el gráfico 2 se ha representado gráficamente el efecto que tendría un aumento del gasto autónomo de inversión sobre la relación IS. Como puede observarse en el gráfico, dado el tipo de interés i_0 y partiendo de una situación inicial de equilibrio en el mercado de bienes definida por el punto A (Y_0, i_0), si se produce un aumento de la inversión autónoma, aumentará el gasto agregado de inversión, provocando un exceso de demanda de bienes en el mercado de bienes que provocará un aumento del nivel de producción de equilibrio hasta Y_1 . Además, la producción no sólo aumentará como consecuencia del aumento de la inversión autónoma, pues además del efecto directo se producirán una serie de efectos indirectos sobre la renta disponible de las familias y sobre las ventas de las empresas que tenderán a aumentar el consumo y la inversión, amplificando así el efecto inicial (efecto multiplicador).

Gráfico 2. Representación gráfica de un desplazamiento de la curva IS ante un aumento del gasto autónomo de inversión



Del mismo modo, descensos en el consumo autónomo, en las transferencias, en la inversión autónoma, en el gasto público o aumentos del tipo impositivo, trasladarán la curva IS hacia la izquierda, indicando ahora que, para cada tipo de interés, el nivel de producción de equilibrio es menor.

Una vez conocida y entendida la relación IS, el siguiente paso en la construcción de nuestro modelo económico IS-LM es deducir la relación LM.

2. La relación LM

La relación LM representa las combinaciones de tipos de interés y niveles de renta para las que el mercado monetario se encuentra en equilibrio, es decir, para las que se cumple que la oferta real monetaria (M/P) es igual a la demanda de dinero en términos reales (L).

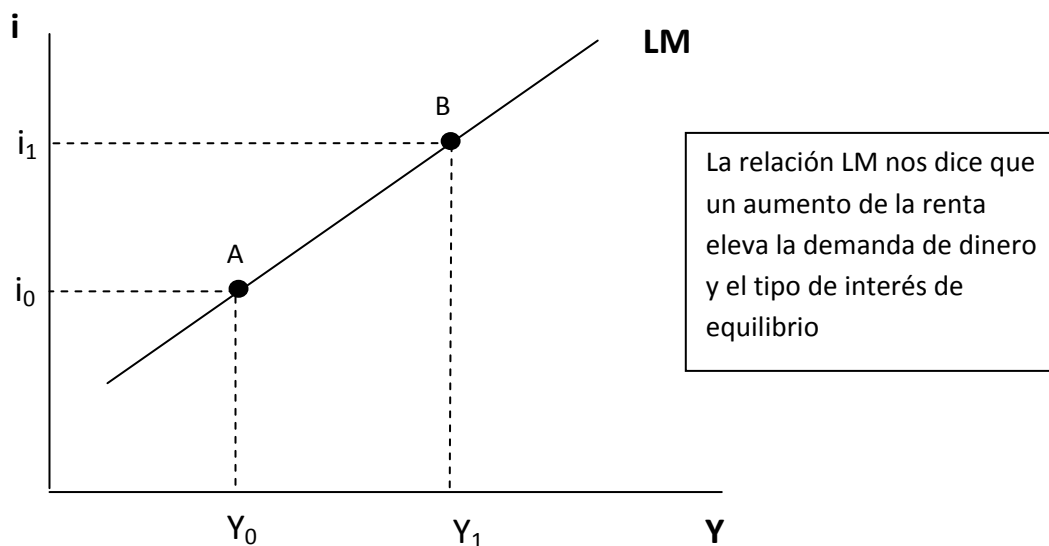
La relación LM nos va a decir que existe una **relación directa entre la renta y el tipo de interés**, es decir, que si se produce un aumento de la renta ello implicará un aumento en el tipo de interés y viceversa.

¿por qué la relación (en el mercado de dinero) entre renta y tipo de interés es directa? Para contestar a esta pregunta debemos preguntarnos **¿cómo afectan los cambios en la renta al mercado monetario?**

- Cuando aumenta la renta de los individuos, esto produce en el mercado de dinero un aumento de la demanda de dinero por motivo transacción y precaución para cada tipo de interés. Ello provoca un exceso de demanda de dinero que hace que en el mercado de bonos aumente la oferta de bonos (para obtener liquidez), provocando así una caída del precio del bono que como sabemos hace aumentar su rentabilidad (recuérdese la relación inversa entre precio del bono y tipo de interés). **El mayor nivel de renta produce por tanto un aumento del tipo de interés de equilibrio.**
- Por el contrario, cuando disminuye la renta de los individuos, en el mercado de dinero se produce un descenso de la demanda de dinero para transacción y precaución que genera un exceso de oferta monetaria. En el mercado de bonos, el exceso de oferta monetaria hace aumentar la demanda de bonos, haciendo que aumente el precio de bono y reduciendo su rentabilidad. **El menor nivel de renta produce un descenso del tipo de interés de equilibrio.**

En conclusión, un aumento del nivel de renta aumenta el tipo de interés de equilibrio y una disminución de la renta lo reduce. Por tanto, **representaremos gráficamente la relación LM como una relación directa entre producción y tipo de interés.**

Gráfico 3. Representación gráfica de la relación o curva LM



En el gráfico 3, tanto el punto A (i_0, Y_0) como el punto B (i_1, Y_1) representan situaciones de equilibrio en el mercado monetario, y por tanto en ambos casos se cumple que la oferta real monetaria es igual al tipo de interés.

Ejercicio a realizar por alumno: Utilizando el gráfico visto para representar el equilibrio en el mercado monetario, represente en dicho gráfico los puntos A y B del Gráfico 3.

Ejercicio a realizar por alumno: Si la relación LM indica que un aumento de la renta hace aumentar el tipo de interés, dado un aumento de la renta ¿de qué depende que el tipo de interés aumente mucho o poco? Represente en el mismo gráfico dos relaciones LM diferentes de tal modo que una de ellas implique que un mismo aumento de la renta provoca un mayor aumento del tipo de interés.

Deducción analítica de la relación o curva LM.

Analíticamente la relación LM es muy sencilla y se obtiene despejando el tipo de interés de la condición de equilibrio del mercado monetario ($M/P=L$):

Condición de equilibrio del mercado monetario:
$$\frac{\bar{M}}{\bar{P}} = kY - hi$$

Despejamos el tipo de interés:
$$i = \frac{1}{h} (kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}})$$

$i = \frac{1}{h} (kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}})$	(Ecuación 2) Expresión analítica de la relación LM
--	---

Donde $k>0$ y $h>0$. recuérdese que k y h miden respectivamente la sensibilidad de la demanda de dinero ante variaciones de la renta y el tipo de interés.

Mirando la ecuación 2, podemos observar claramente cómo, dada la oferta real monetaria (\bar{M}/\bar{P}), el nivel de renta Y afecta de manera positiva al tipo de interés: aumentos en la renta hacen aumentar el tipo de interés de equilibrio.

¿Sólo existe una única relación LM?

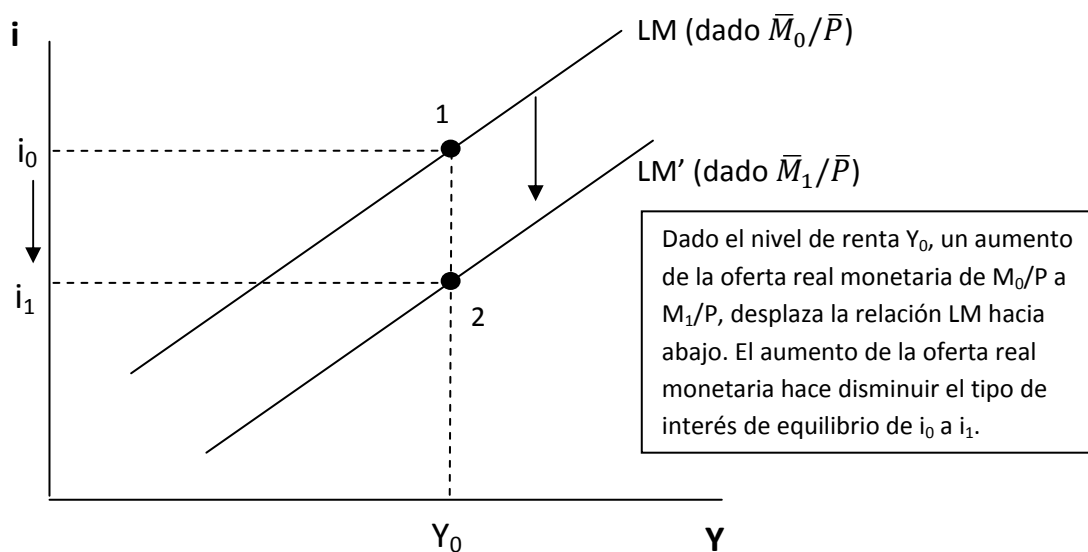
NO. Cada relación LM representa las combinaciones de renta y tipo de interés para las que el mercado de dinero está en equilibrio, dada \bar{M}/\bar{P} . Por tanto, dado el nivel de renta, siempre que se produzca un cambio en la oferta real monetaria, la relación LM cambiará (se desplazará).

Concretamente, aumentos en la oferta real monetaria (por una política monetaria expansiva o por un aumento del multiplicador monetario) desplazarán la relación LM hacia la derecha, indicando que –para el mismo nivel de renta– el tipo de interés de equilibrio será ahora menor (recuérdese que cuando aumenta la oferta real monetaria, el exceso de oferta monetaria produce en el mercado de bonos un aumento de la demanda de bonos que hace

aumentar el precio del bono y disminuir el tipo de interés de equilibrio). El descenso del tipo de interés permite eliminar el exceso de oferta monetaria de tal modo que vuelve a cumplirse $M/P=L$ pero ahora para un menor tipo de interés.

Del mismo modo, disminuciones de la oferta real monetaria (por una política monetaria contractiva o por un descenso del multiplicador monetario) desplazarán la relación LM hacia la izquierda, indicado que – para el mismo nivel de renta – el tipo de interés de equilibrio será ahora mayor (recuérdese que cuando disminuye la oferta real monetaria se produce un exceso de demanda de dinero que se traduce en un aumento de la oferta de bonos en el mercado de bonos. Ello produce un descenso del precio del bono y un aumento del tipo de interés). El aumento del tipo de interés permite eliminar el exceso de demanda monetaria de tal modo que vuelve a cumplirse $M/P=L$ pero ahora con un mayor tipo de interés.

Gráfico 4. Representación gráfica de un desplazamiento de la relación o curva LM ante un aumento de la oferta real monetaria



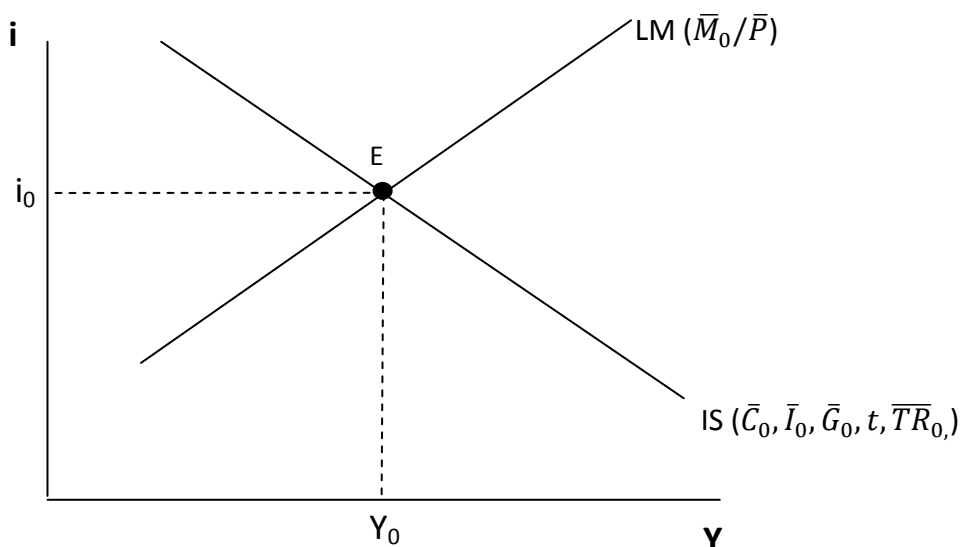
Ejercicio a realizar por alumno: Utilizando la relación LM, represente gráficamente y explique cuál sería el efecto en el mercado monetario derivado de una disminución de la oferta real monetaria.

Conocidas ya tanto la relación IS como la relación LM, ahora estamos en condiciones de integrar ambas partes del modelo para poder comenzar a utilizarlo para explicar conjuntamente cómo varían la producción y el tipo de interés a corto plazo.

El equilibrio conjunto del mercado de bienes y del mercado monetario

Si la relación IS representa las combinaciones de renta y tipos de interés para las que el mercado de bienes está en equilibrio ($DA=Y$), y la relación LM representa las combinaciones de renta y tipos de interés para las que el mercado monetario está en equilibrio ($M/P=L$), podemos representar gráficamente el equilibrio conjunto de ambos mercados en la intersección de ambas curvas, pues sólo hay una combinación de renta y tipo de interés para la que se cumple conjuntamente la condición de equilibrio en el mercado de bienes y la condición de equilibrio en el mercado monetario. (La deducción analítica del equilibrio puede consultarse en el apéndice de este documento).

Gráfico 5. Representación gráfica del equilibrio conjunto del mercado de bienes y del mercado de dinero



Dada una oferta real monetaria \bar{M}_0/P , un consumo autónomo \bar{C}_0 , un gasto autónomo de inversión \bar{I}_0 y una política fiscal definida por \bar{G}_0, t, \bar{TR}_0 , en el gráfico 5, el punto E representa una situación de la economía definida por el nivel de producción Y_0 y el tipo de interés i_0 , en la que se cumple que el mercado de bienes está en equilibrio (la demanda de bienes es igual a la producción) y el mercado monetario también (la oferta real monetaria es igual a la demanda de dinero).

Si no ocurre nada (es decir, si no cambia ninguna de las variables exógenas incluidas en el modelo: ni la oferta real monetaria, ni el consumo autónomo, ni el gasto autónomo de inversión ni la política fiscal), la economía permanecerá de manera estable (e indefinidamente) en la situación definida por el punto E.

Sin embargo, lo habitual en la realidad económica no es que la economía permanezca en una situación estable sin cambios. En la realidad económica se producen continuos cambios en las variables macroeconómicas que tienen consecuencias sobre la economía. Estos cambios, que solemos denominar “shocks”, son precisamente lo que nos interesa estudiar.

Ser capaces de explicar las consecuencias que tienen los diferentes shocks posibles sobre la economía es uno de los principales objetivos de los analistas macroeconómicos. Además, comprender estos efectos sobre la economía, permite diseñar políticas económicas adecuadas que se adapten a la situación económica.

Por tanto, si realmente lo que nos interesa es saber cómo y de qué manera se va a ver afectada la economía ante diferentes shocks, es importante que tengamos presente qué diferentes shocks son los que vamos a poder analizar, pues estos vienen determinados por las variables macroeconómicas exógenas del modelo económico que estemos utilizando: en este caso el modelo IS-LM. Recordemos que al tratarse de un modelo para explicar el corto plazo, **todas las conclusiones que extraigamos sólo serán aplicables a corto plazo**. A medio plazo o a largo plazo los efectos de los mismos shocks no tienen por qué ser los mismos (esto lo estudiaremos en Macroeconomía II).

Dadas las características del modelo IS-LM que estamos utilizando ¿qué diferentes shocks podremos analizar?

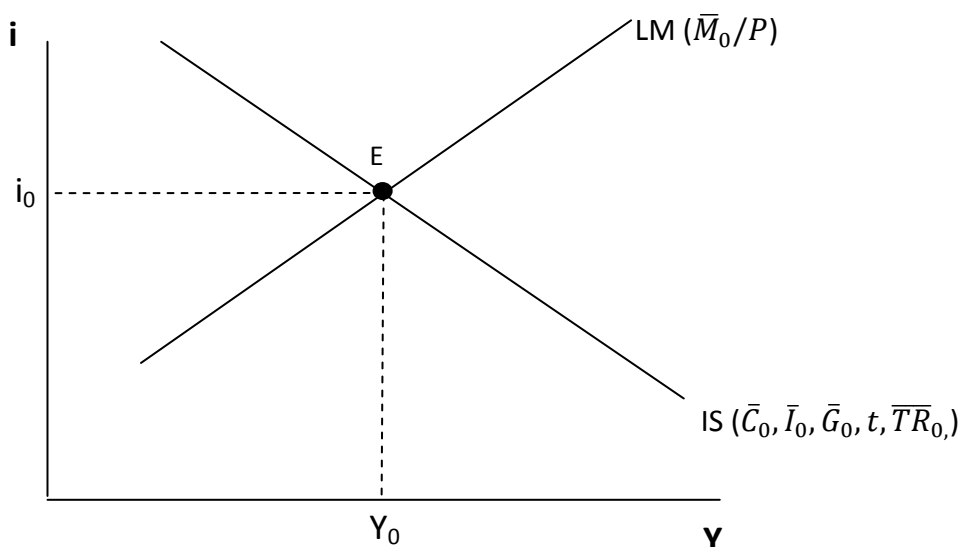
- Podremos analizar los efectos (sobre el mercado de bienes y el mercado monetario) de cambios en la confianza de los consumidores, pues estos se materializan en nuestro modelo en aumentos (mejora de confianza) o reducciones (empeora la confianza) del consumo autónomo (\bar{C}).
- Podremos analizar los efectos (sobre el mercado de bienes y el mercado monetario) de cambios en las expectativas o confianza de los empresarios, pues en nuestro modelo IS-LM éstos se materializan en aumentos (mejora de expectativas) o reducciones (empeoran las expectativas) del gasto autónomo de inversión (\bar{I}).
- Podremos analizar los efectos (sobre el mercado de bienes y el mercado monetario) derivados de cambios en la política fiscal del gobierno. Por tanto, podremos analizar los efectos sobre la economía derivados de políticas fiscales expansivas (aumentos del gasto público, aumentos de las transferencias a las familias o reducciones de los impuestos), y también podremos analizar los efectos de las políticas fiscales contractivas (reducciones del gasto público, reducciones de las transferencias o aumentos del tipo impositivo).

- Podremos analizar los efectos (sobre el mercado de bienes y el mercado monetario) derivados de cambios en la política monetaria del banco central. Así, podremos saber qué efectos tiene el hecho de que el Banco Central Europeo (o cualquier otro banco central) decida disminuir o aumentar el tipo de interés de referencia de su política monetaria, o que decida realizar una inyección monetaria de gran cuantía (o una operación de ajuste que drene dinero de la economía), o también qué pasaría si el banco central decidiera disminuir (o aumentar) las reservas mínimas que exige mantener a los bancos comerciales. Todos estos efectos, afectarán –aumentando o disminuyendo– a la oferta real monetaria.
- Por supuesto, podremos analizar los efectos que tendría sobre la economía (el mercado de bienes y el mercado monetario) el que los bancos comerciales decidan limitar (o expandir) el crédito a familias y/o empresas, pues esto afecta al multiplicador bancario y por tanto a la oferta monetaria.
- También podremos analizar los efectos sobre la economía de cambios en el comportamiento de los agentes económicos relativos a la proporción de efectivo sobre depósitos que desean mantener (es decir, el coeficiente de efectivo) pues esto también afectará al multiplicador bancario y a la oferta monetaria.
- Finalmente, podremos analizar cualquier cambio derivado de alteraciones en el comportamiento de los agentes económicos que afecten a los diferentes parámetros del modelo (c , b , a , k , h), pues cualquiera de ellos tendrá consecuencias en la economía.
 - Si las familias deciden ahorrar una mayor proporción de su renta, se produciría un descenso de la propensión marginal a consumir “ c ”.
 - Si las empresas se vuelven muy sensibles a las variaciones de los tipos de interés, se produciría un aumento al parámetro “ b ” (también podremos analizar situaciones en que a las empresas no les afecte en absoluto las variaciones de los tipos de interés).
 - Si las empresas se vuelven muy sensibles a las variaciones de las ventas, se producirá un aumento del parámetro “ a ”
 - Si la demanda de dinero de los agentes se vuelve muy sensible a las variaciones del nivel de renta (aumentos del parámetro k)
 - O si la demanda de dinero de los agentes se vuelve muy sensible a las variaciones del tipo de interés (aumentos del parámetro h)

Utilizando el modelo IS-LM para analizar un shock económico

A continuación comenzamos ya a utilizar el modelo IS-LM para analizar un shock determinado. Concretamente, vamos a analizar en este apartado los efectos a corto plazo sobre la economía derivados de **un empeoramiento de las expectativas empresariales**. Realizaremos nuestro análisis partiendo de una situación inicial de equilibrio en el mercado de bienes y en el mercado monetario, por lo que inicialmente sabemos que en el mercado de bienes la demanda de bienes es igual a la producción y en el mercado de dinero la oferta real monetaria es igual a la demanda de dinero. Dicha situación determinará un nivel de producción de equilibrio Y_0 y un tipo de interés de equilibrio i_0 .

Situación inicial antes del empeoramiento de las expectativas empresariales

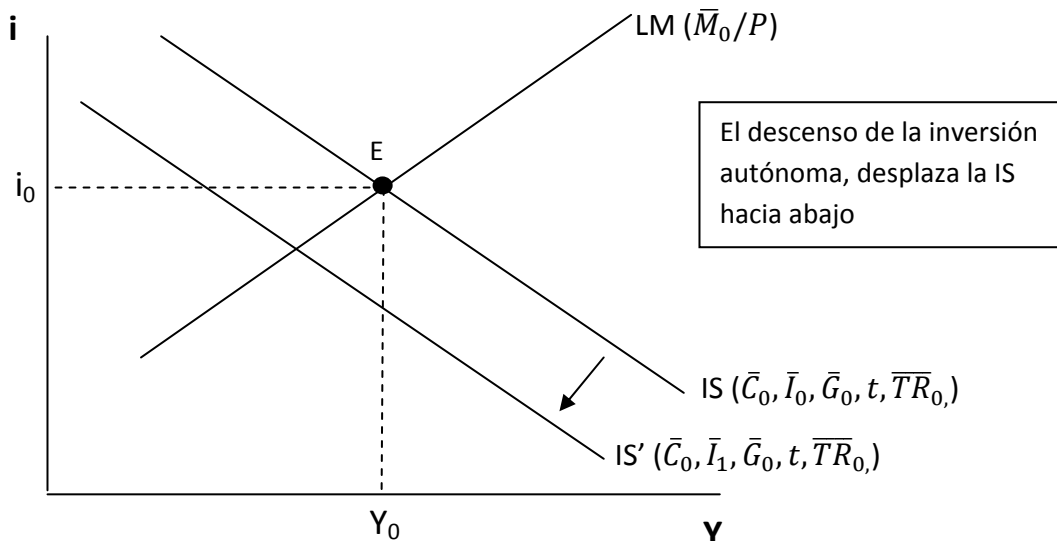


Al empeorar las expectativas empresariales el primer efecto que se va a producir es un descenso de la inversión privada. Dadas las ventas de las empresas y dado el tipo de interés inicial, el hecho de que los empresarios tengan unas malas expectativas sobre sus ventas futuras, dará lugar a muchas empresas decidan no realizar gastos de inversión (compra de nueva maquinaria, ampliación de plantas de producción, etc), por ello, el gasto agregado de inversión disminuirá.

Al disminuir la inversión, dado que ésta es un componente de la demanda de bienes ($DA=C+I+G$), se producirá en el mercado de bienes un descenso de la demanda y por tanto un exceso de producción. Las empresas reaccionarán disminuyendo la producción hasta que nuevamente demanda y producción sean iguales. El descenso de la producción va a provocar un descenso del empleo y por tanto de la renta. En términos gráficos la relación IS se

desplazará hacia la izquierda, indicando así que tras la caída de la inversión, la producción y renta de equilibrio de la economía es menor.

Efectos sobre la relación IS derivados de la caída del gasto autónomo de inversión

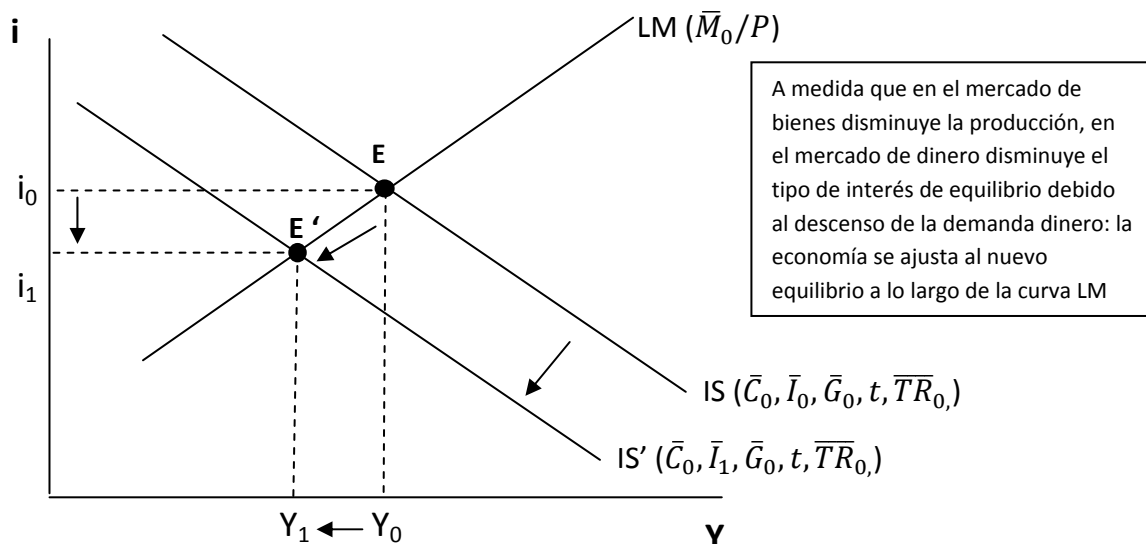


Como sabemos, la caída inicial de la producción va a provocar una serie de efectos indirectos sobre otras variables macroeconómicas. Las variables macroeconómicas que se van a ver afectadas son todas aquellas que dependan del nivel de producción (Y). Por tanto, la caída de la producción producirá un descenso de la renta disponible de las familias ($Y_d = Y - tY + \overline{TR}$) y del consumo privado ($C = \overline{C} + c(1-t)Y + c\overline{TR}$). La caída de la renta va a afectar también a la inversión de las empresas, puesto que un descenso de la producción implica unas menores ventas empresariales ($I = \overline{I} + aY - bi$). Estos dos efectos inducidos (disminución del consumo privado y disminución de la inversión) provocarán un nuevo descenso de la demanda de bienes amplificando así el descenso inicial. En conclusión, en el mercado de bienes se ha producido un descenso de la inversión, del consumo privado y de la producción de equilibrio.

¿Qué pasa en el mercado monetario? Mientras que en el mercado de bienes va disminuyendo la producción, en el mercado de dinero también se producen otros cambios (estos cambios se dan al mismo tiempo que los ocurridos en el mercado de bienes). Desde el primer momento en que comienza a disminuir la producción en el mercado de bienes, en el mercado de dinero disminuye el nivel de transacciones de la economía, lo que provoca una menor demanda de dinero por motivo transacción y precaución. Este descenso de la demanda de dinero produce un exceso de oferta monetaria para el tipo de interés inicial i_0 . Por ello, en el mercado de bonos aumentará la demanda de bonos haciendo aumentar el

precio de los bonos, disminuyendo así su rentabilidad (el tipo de interés). El descenso del tipo de interés permitirá restablecer el equilibrio en el mercado monetario.

Ajuste de la economía hacia el nuevo equilibrio tras el descenso del gasto autónomo de inversión



¿se produce algún efecto adicional? Si. Acabamos de ver cómo el descenso de la renta ha producido en el mercado de dinero un descenso de la demanda de dinero y un descenso del tipo de interés. Como sabemos, las variaciones del tipo de interés afectan a la inversión ($I = \bar{I} + aY - bi$). Por tanto, el hecho de que haya disminuido el tipo de interés tiene un efecto positivo sobre la inversión (recordemos que un menor tipo de interés favorece la inversión al abaratar el coste de endeudamiento para las empresas). Este efecto positivo sobre la inversión permite que la caída de la demanda que se produce en el mercado de bienes no sea tan grande, por tanto, la caída del tipo de interés amortigua la caída de la demanda de bienes.

¿cuándo alcanzará la economía el nuevo equilibrio? La economía NO estará en equilibrio mientras que en el mercado de bienes haya un exceso de producción. Cuando en el mercado de bienes se elimine por completo el exceso de producción, la economía habrá alcanzado el nuevo equilibrio económico. Es importante destacar que durante todo el proceso de ajuste, el mercado monetario va ajustándose (disminuyendo paulatinamente el tipo de interés) ante las caídas de la producción, pero siempre va a estar en equilibrio. Por eso, en términos gráficos, el ajuste hacia el nuevo equilibrio se realiza siempre a lo largo de la relación LM.

Una vez que la economía ha alcanzado el equilibrio, ¿Cuáles son los efectos finales sobre todas las variables macroeconómicas?

En el mercado de bienes podemos concluir que se ha producido un descenso de la producción de equilibrio (de Y_0 a Y_1).

De los componentes de la demanda podemos afirmar que se ha producido un descenso del consumo privado (por la caída de la renta disponible) y un efecto ambiguo sobre la inversión. Recuérdese que la inversión se ha visto afectada por varios factores: en primer lugar se produjo un efecto negativo por el empeoramiento de las expectativas empresariales, en segundo lugar se produjo otro efecto negativo derivado de la caída de las ventas, y en tercer lugar se ha producido un efecto positivo derivado del descenso del tipo de interés. ¿cuál es entonces el efecto neto sobre la inversión? Para poder contestar a esta pregunta debemos recordar que, en equilibrio, el ahorro total de la economía debe ser igual a la inversión ($S_p + S_g = I$). Por tanto, si somos capaces de concluir cuál es el efecto sobre el ahorro nacional podremos concluir el efecto sobre la inversión.

¿qué le ha pasado al ahorro privado S_p ? Como consecuencia del descenso de la renta disponible **el ahorro privado** de las familias **ha disminuido**.

¿qué le ha pasado al ahorro público S_g ? como sabemos el ahorro público depende del gasto público, de las transferencias y de lo que recaude por impuestos. Aunque el gasto público y las transferencias no se han visto alteradas, la recaudación fiscal ha disminuido. Recordemos que $T = tY$. Por tanto, dado el tipo impositivo t , el menor nivel de producción, hace que disminuya la recaudación por impuestos; por tanto, **el ahorro público disminuirá**.

En resumen, el ahorro total de la economía ha disminuido, lo que nos permite afirmar que, a pesar del descenso del tipo de interés de equilibrio, la inversión ha disminuido.

Por último, en el mercado de dinero podemos afirmar que se ha producido una disminución del tipo de interés (de i_0 a i_1), ha disminuido la demanda de dinero y la oferta real monetaria no ha variado.

Apéndice

Deducción analítica de la renta de equilibrio en el modelo IS-LM de una economía cerrada con impuestos proporcionales a la renta

Mercado de bienes:

$$C = \bar{C} + cY_d$$

$$Y_d = Y - tY + \bar{T}R = (1-t)Y + \bar{T}R$$

$$I = \bar{I} + aY - bi$$

$$G = \bar{G}$$

$$DA = C + I + G$$

$$DA = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{T}R + \bar{I} + aY - bi + \bar{G}$$

Cuando el mercado de bienes está en equilibrio se cumple $DA = Y$

Aplicando la condición de equilibrio $DA = Y$ tenemos:

$$Y = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{T}R + \bar{I} + aY - bi + \bar{G}$$

Despejando el nivel de renta en la expresión anterior obtenemos la renta de equilibrio (dado un tipo de interés):

$$Y - c(1-t)Y - aY = \bar{C} + c\bar{T}R + \bar{I} + \bar{G} - bi$$

$$Y = (\bar{C} + c\bar{T}R + \bar{I} + \bar{G} - bi) \frac{1}{1 - c(1-t) - a}$$

Siendo $0 < c < 1$ y $0 < a < 1$ y $0 < (c+a) < 1$

Mercado de dinero:

Demanda de dinero (saldos reales): $L = kY - hi$

Oferta real monetaria: $\frac{M}{P} = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}$

Cuando el mercado de dinero está en equilibrio se cumple: $\frac{M}{P} = L$

Por tanto, en equilibrio:

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

De la expresión anterior se puede calcular el tipo de interés de equilibrio (dado un nivel de renta):

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

¿Cuál es el nivel de renta para el que tanto el mercado de bienes como el mercado de dinero están en equilibrio?

Para calcularlo utilizaremos el tipo de interés de equilibrio del mercado monetario para incluirlo en la condición de equilibrio del mercado de bienes:

$$\text{Equilibrio mercado de dinero: } i = \frac{1}{h} \left(kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right)$$

$$\text{Condición equilibrio mercado de bienes: } Y = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{T}\bar{R} + \bar{I} + aY - bi + \bar{G}$$

Sustituiremos el tipo de interés de equilibrio del mercado monetario en la condición de equilibrio del mercado de bienes. Por tanto:

$$Y = \bar{C} + c(1-t)Y + c\bar{T}\bar{R} + \bar{I} + aY - \frac{b}{h} \left(kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) + \bar{G}$$

Despejamos el nivel de renta en la expresión anterior:

$$Y - c(1-t)Y - aY + \frac{bk}{h} Y = \bar{C} + c\bar{T}\bar{R} + \bar{I} + \frac{b}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \bar{G}$$

Simplificamos sacando factor común a Y:

$$Y \left(1 - c(1-t) - a + \frac{bk}{h} \right) = \bar{C} + c\bar{T}\bar{R} + \bar{I} + \frac{b}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \bar{G}$$

Despejamos Y obteniendo de este modo el nivel de renta de equilibrio que satisface DA=Y y L=M/P:

$$Y = \left(\bar{C} + c\bar{T}\bar{R} + \bar{I} + \bar{G} + \frac{b}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \frac{1}{1 - c(1-t) - a + \frac{bk}{h}}$$

Y simplificando ($\bar{A} = \bar{C} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G}$) tenemos que:

$$Y = \left(\bar{A} + \frac{b}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \frac{1}{1 - c(1-t) - a + \frac{bk}{h}}$$

En la expresión anterior el cociente $\frac{1}{1 - c(1-t) - a + \frac{bk}{h}}$ se denomina **multiplicador del gasto**

autónomo (\bar{A}), pues dicho cociente indicará en qué proporción aumentará la renta de equilibrio ante un aumento del gasto autónomo (provenga del gasto autónomo de consumo privado, del gasto autónomo de inversión, del gasto público o de las transferencias).

Obsérvese que dicho multiplicador es **diferente del multiplicador sencillo del gasto autónomo** que lo calculábamos sin tener en cuenta los efectos de las variaciones de producción sobre el mercado de

dinero $\left(\frac{1}{1 - c(1-t) - a} \right)$.

De hecho, este nuevo multiplicador $\frac{1}{1 - c(1-t) - a + \frac{bk}{h}}$ es menor que $\frac{1}{1 - c(1-t) - a}$, pues los

aumentos del nivel de renta originados por un aumento del gasto autónomo producen también aumentos del tipo de interés en el mercado de dinero, y este aumento del tipo de interés produce a su vez un efecto negativo sobre la inversión privada, haciendo que el efecto expansivo sobre la demanda de bienes originado por el aumento del gasto autónomo sea de menor magnitud.

Obviamente, como consecuencia de haber considerado la relación entre el mercado de bienes y el mercado de dinero, el nuevo multiplicador del gasto autónomo depende también de los parámetros b , k y h .

- Cuanto más reaccione la inversión ante los aumentos del tipo de interés (**mayor sea b**), el efecto **multiplicador será menor** y menor será el aumento de la producción ante un aumento del gasto autónomo (dado el resto de variables).
- Cuando mayor sea el aumento de la demanda de dinero ante un aumento de la renta (**mayor k**), mayor será el aumento del tipo de interés que se produzca en el mercado de dinero y **menor será por tanto el multiplicador** del gasto autónomo, haciendo que menor sea el aumento de la producción ante un aumento del gasto autónomo (dado el resto de variables).

- Por último, cuanto más reaccione la demanda de dinero ante las variaciones de los tipos de interés (**mayor sea h**), menor será el aumento necesario del tipo de interés para restablecer el equilibrio en el mercado de dinero y por tanto menor será su impacto sobre la inversión, haciendo así que el **multiplicador sea mayor**, lo que se traduce en un mayor efecto de un aumento del gasto autónomo sobre la producción de equilibrio (dado el resto de variables).

Volviendo a la expresión que determina el nivel de renta de equilibrio en ambos mercados (bienes y

dinero) se observa que $\frac{b}{h} \left(\frac{1}{1 - c(1 - t) - a + \frac{bk}{h}} \right)$ indica en qué proporción aumentará la renta de

equilibrio ante un aumento dado de la oferta real monetaria (M/P). Por ello, la expresión

$\frac{b}{h} \left(\frac{1}{1 - c(1 - t) - a + \frac{bk}{h}} \right)$ se denomina **multiplicador de la política monetaria**.