



# Fundamentos de Macroeconomía

Tema 8: Ciclo Económico y Políticas Macroeconómicas - Modelo IS-LM (Parte I)

---

Prof. Luis Chancí  
[www.luischanci.com](http://www.luischanci.com)

# Contenidos

## Parte I. Introducción

- Ruta de contenidos: Oferta, Demanda, y Ciclo Económico



## Parte II. Demanda Agregada y Dinero

- John Maynard Keynes: Aspa o Cruz Keynesiana
- Sir John Hicks : Modelo IS-LM



# Ruta de contenidos

---

## Oferta, Demanda, y Ciclo Económico



# Introducción

## El Producto como Resultado de la Oferta y Demanda (cont.)

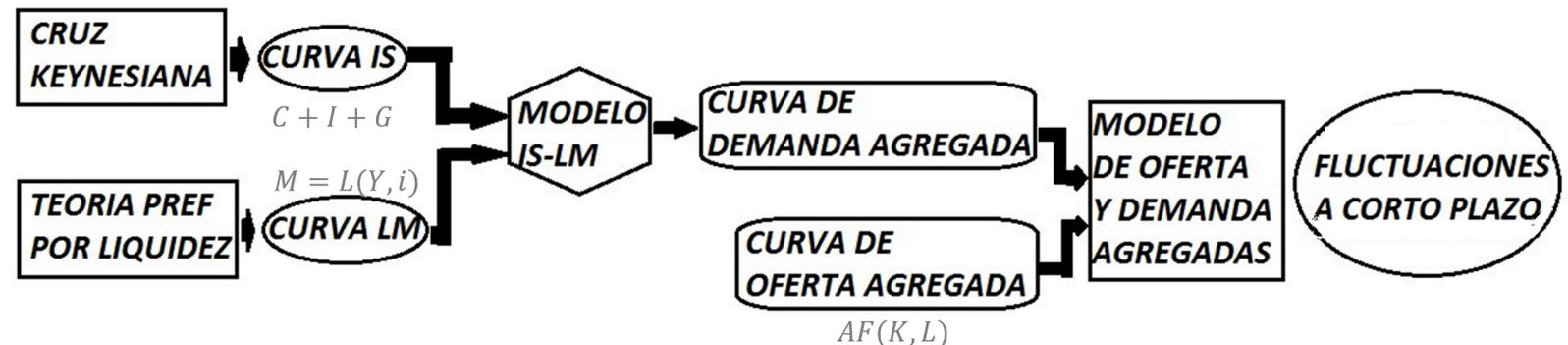


- Para construir el modelo de demanda agregada:
  - Primero revisaremos un esquema sencillo sin incorporar la tasa de interés: **el modelo Keynesiano**. Esta versión se basa solo en el equilibrio en el mercado de bienes.
  - Posteriormente, incluiremos la tasa de interés: **modelo IS-LM**. Esta versión se basa en el equilibrio en el mercado de bienes y el equilibrio en el mercado de activos financieros.

### Figura:

#### Ruta de Contenidos

El esquema ilustra la relación entre los contenidos vistos a la fecha y el objetivo de análisis: fluctuaciones económicas.



Fuente: Diseño del Autor (L.Chanci)

# Introducción

## El Producto como Resultado de la Oferta y Demanda (cont.)



- Dos comentarios antes de iniciar:
  - Seguiremos analizando una economía cerrada.
  - En la 'Parte I' se construye el modelo de demanda agregada. Usar el modelo para el análisis de políticas macro quedará para la 'Parte II'.



# John Maynard Keynes: Aspa o Cruz Keynesiana

---

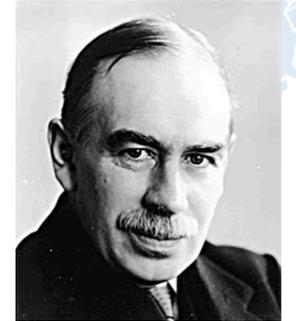
# Aspa o Cruz Keynesiana

## Modelo de Demanda Agregada de Keynes

- Algunos supuestos del modelo:
  - La economía tiene capacidad no utilizada.
  - Los precios están dados, fijos.
  - La inversión será exógena (obedece a los llamados "Animal Spirits")
- Componentes del Modelo:
  - Gasto Planeado o Absorción (A):

$$\left. \begin{array}{l} \circ \text{ Consumo: } C = \bar{C} + c \cdot (Y - T) \\ \circ \text{ Inversión: } I = \bar{I} \\ \circ \text{ Gobierno: } G = \bar{G} \end{array} \right\} A = \bar{C} + c \cdot (Y - T) + \bar{I} + \bar{G}$$

VARIABLES EXÓGENAS EN AZUL Y LAS ENDÓGENAS EN ROJO.



John Maynard Keynes

*Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero, 1936.*

# Aspa o Cruz Keynesiana

## Modelo de Demanda Agregada de Keynes: Gasto Planeado

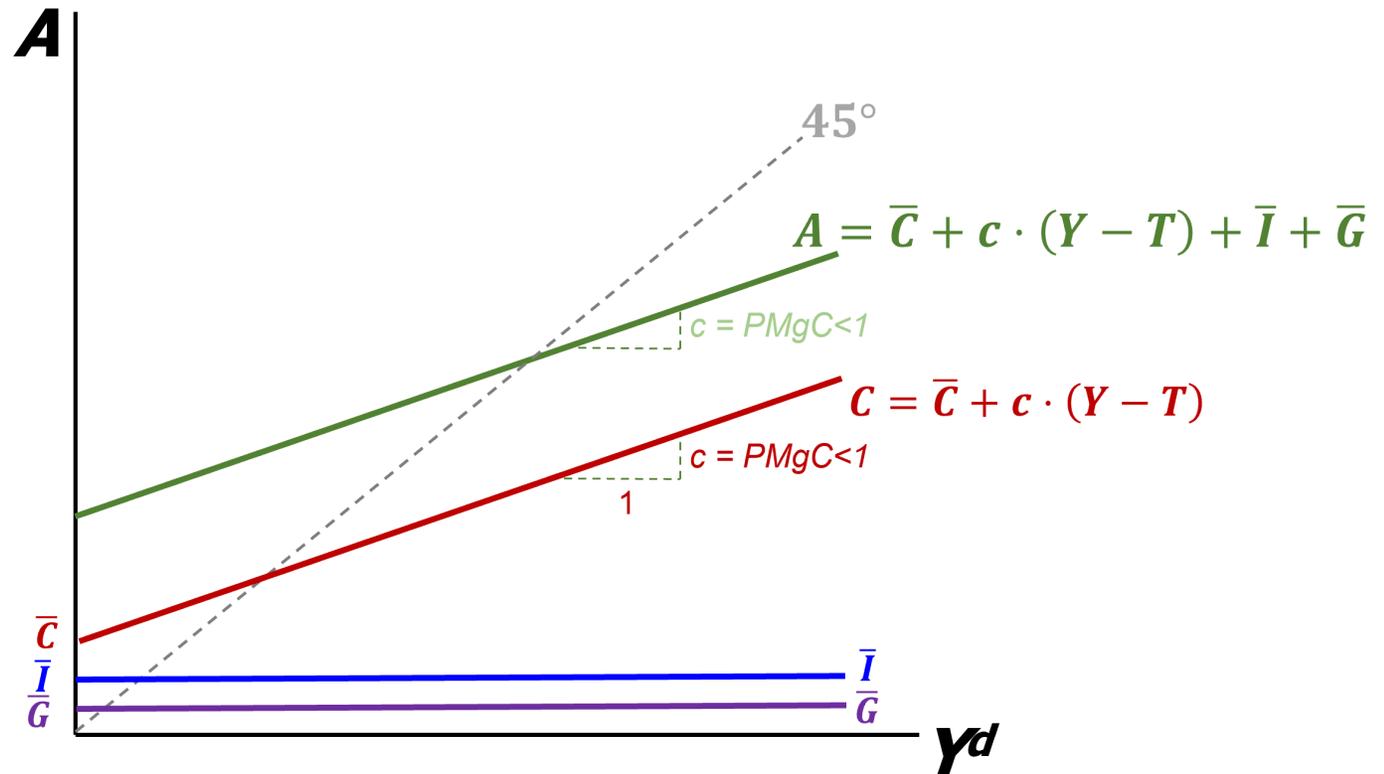


- El gasto planeado o absorción:

Figura:

### Gasto Planeado

La figura ilustra el gasto planeado en una economía cerrada: la suma del consumo (con pendiente positiva), la inversión (exógena y por ende una recta horizontal), y el gasto de gobierno (exógena y por ende una recta horizontal).



# Aspa o Cruz Keynesiana

## Modelo de Demanda Agregada de Keynes: Equilibrio



- Supuesto. **El mercado de bienes estará en equilibrio.** Es decir, el gasto realizado (que por ende corresponde al PIB,  $Y$ ) será igual al gasto planeado o absorción ( $A = \bar{C} + c \cdot (Y - T) + \bar{I} + \bar{G}$ ).

$$Y = A$$

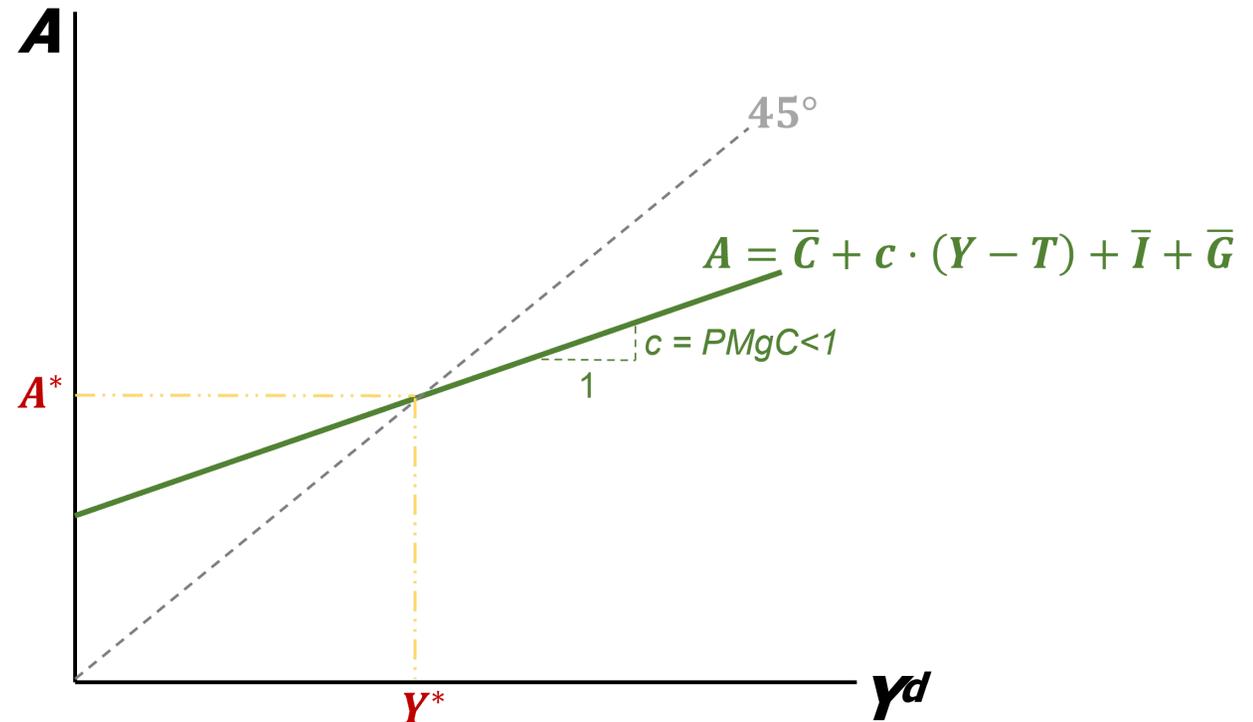
$$Y = \bar{C} + c \cdot (Y - T) + \bar{I} + \bar{G}$$
$$(1 - c) \cdot Y = \bar{C} + \bar{I} + \bar{G} - c \cdot T$$

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + \bar{G} - c \cdot T}{(1 - c)}$$

Figura:

Equilibrio

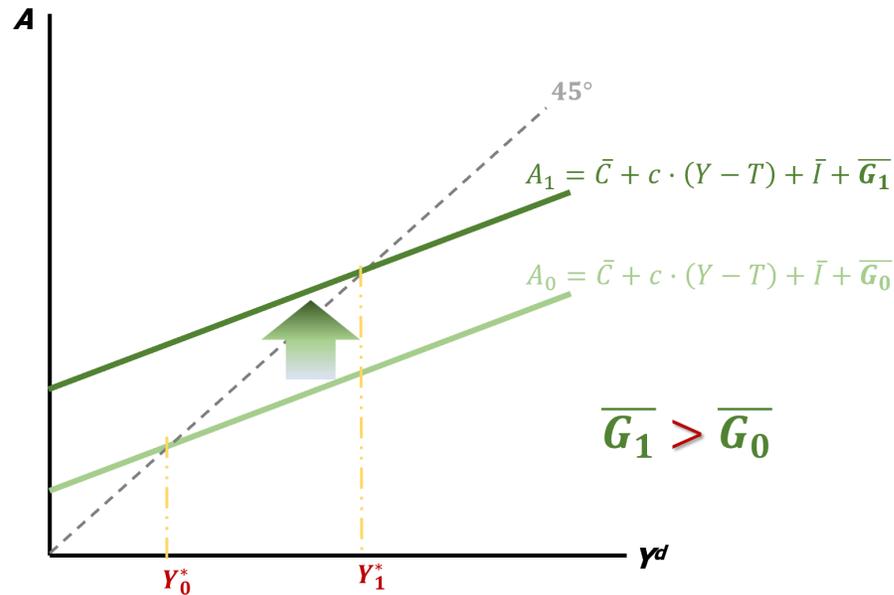
En el equilibrio,  $Y = C + I + G$ .



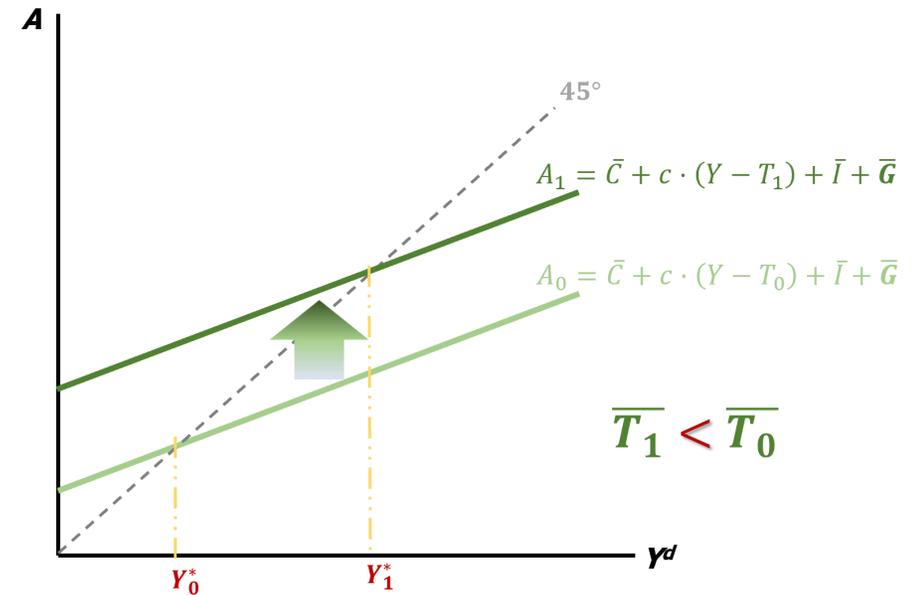
# Aspa o Cruz Keynesiana

## Modelo de Demanda Agregada de Keynes: Política Fiscal Expansiva

- Dos variables llevan a cambios en el equilibrio (ambas relacionadas al gobierno):  $G$ ,  $T$ .



(a) Aumento de  $\bar{G}$



(b) Reducción de  $T$

# Aspa o Cruz Keynesiana

## Modelo de Demanda Agregada de Keynes: Multiplicador del Gasto



- Hay un efecto multiplicador asociado al gasto público.

Un aumento del gasto público ( $\uparrow G$ ) conlleva un aumento de la demanda ( $\uparrow A$ ), la cual a su vez lleva a un aumento en el ingreso de los individuos ( $\uparrow Y$ ), aumentando el consumo en una fracción  $c$  (PMgC), lo que lleva nuevamente a un aumento de la demanda interna ( $\uparrow A$ ) y por ende del ingreso, repitiendo el ciclo.

$$Y = \frac{\bar{C} + \bar{I} + \bar{G} - c \cdot T}{(1 - c)} \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta Y}{\Delta G} \equiv \frac{1}{(1 - c)} > 1$$

De acuerdo al modelo, el aumento final logrado en el producto sería mucho mayor a lo que gastaría el gobierno, 'justificando' el aumento en  $G$ .

# Aspa o Cruz Keynesiana

## Actividad de Aprendizaje

- Sea,  $C = 100 + 0,6(Y - 20)$ ;  $I = 30$ ;  $G = 50$ 
  - Determinar el equilibrio en el mercado de bienes y construir un gráfico que represente el equilibrio.
  - Determinar el multiplicador del gasto público. (*Bonus: determinar el de los impuestos*)
  - Determinar  $Y^*$  si el gobierno aumenta el gasto en 10 ( $\Delta G = 10$ ).



**Nota:** usaremos unos 5 minutos. Luego compartir sus resultados a la clase.

# Aspa o Cruz Keynesiana

## Actividad de Aprendizaje. Respuesta

- Equilibrio

$$Y = 100 + 0,6(Y - 20) + 30 + 50$$

$$Y(1 - 0,6) = 100 - 0,6 * 20 + 30 + 50$$

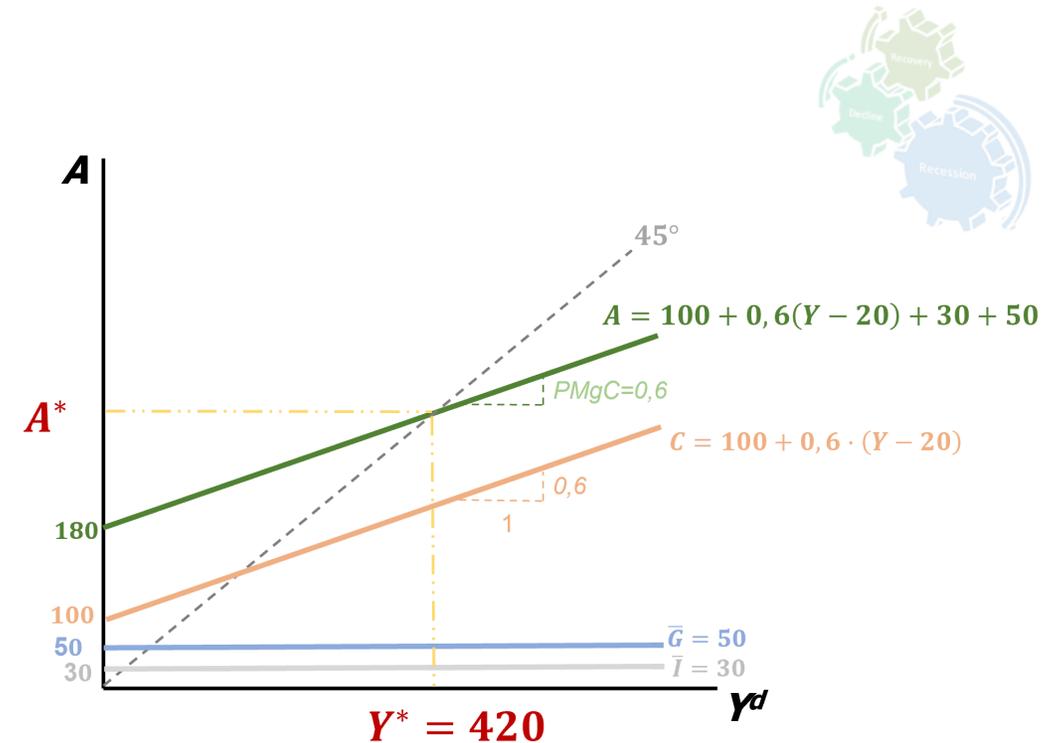
$$Y^* = \frac{100 - 0,6 * 20 + 30 + 50}{(1 - 0,6)} = 420$$

- Politica Fiscal

$$\text{Multiplicador de G: } \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{(1-c)} = \frac{1}{(1-0,6)} = 2,5$$

$$\text{Multiplicador de T: } \frac{\Delta Y}{\Delta T} = -\frac{c}{(1-c)} = -\frac{0,6}{(1-0,6)} = -1,5$$

$$\text{Aumento en Y: } \Delta Y = 2,5 * \Delta G = 2,5 * 10 = 25$$





# Sir John Hicks: Modelo IS-LM

---

# Modelo IS-LM

## Introducción

- Se incorpora la tasa de interés en el mercado de bienes

- Antes:

- Inversión y gasto público eran exógenos

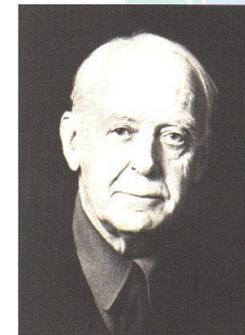
$$Y = C(Y^d) + \bar{I} + \bar{G}$$

- Ahora:

- Inversión es una función de la tasa de interés

$$Y = C(Y^d) + I(r) + \bar{G}$$

- Lo anterior implica considerar también el equilibrio en el mercado de dinero.



Sir John Richard Hicks

"Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation,"  
*Econometrica*, 1936.

# Modelo IS-LM

## Modelo 'Investment and Saving (IS) – Liquidity and Money (LM)'



- El gasto público sigue siendo exógeno. La economía es cerrada.

- **IS**

- Ahorro-Inversión (“Investment-Savings”). Equilibrio en el mercado de bienes:

$$\underbrace{Y - C(Y^d, r) - \bar{G}}_S = I(r)$$

- **LM**

- Liquidez-Dinero (“Liquidity-Money”). Equilibrio en el mercado de dinero:

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

- Por ahora, los precios estarán fijos (por simplicidad,  $P = 1$ ). Implica  $r = i$ .

# Modelo IS-LM

## IS ('Investment and Saving')

- **IS**

- Ejemplo:

$$\text{Sea: } C = \bar{C} + c(Y - T) = 100 + 0,6(Y - T)$$

$$\text{Sea: } I = I(r) = 10 - 4r$$

- Por ende, la IS se puede escribir como

$$Y = C(Y^d) + I(r) + \bar{G} = 100 + 0,6(Y - T) + 10 - 4r + \bar{G}$$

- Es decir,

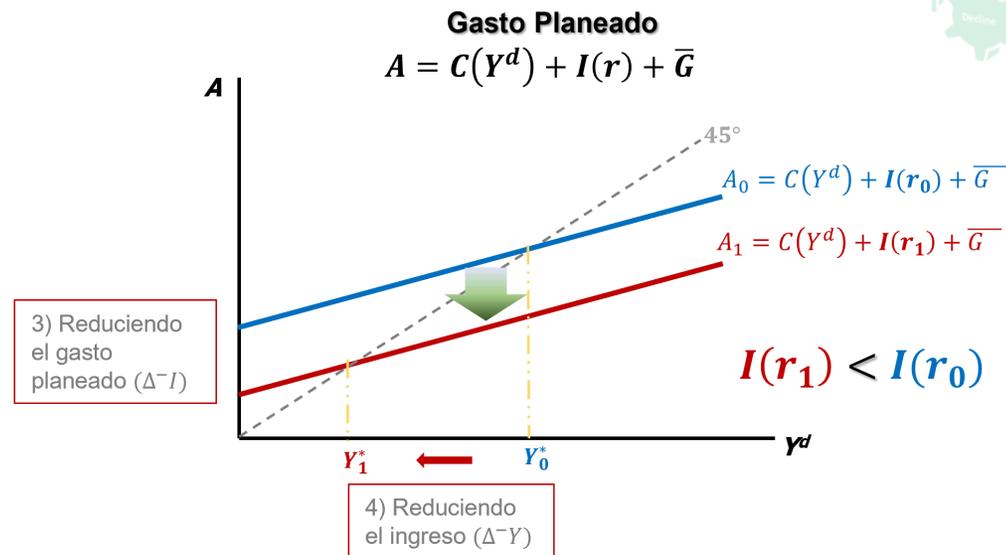
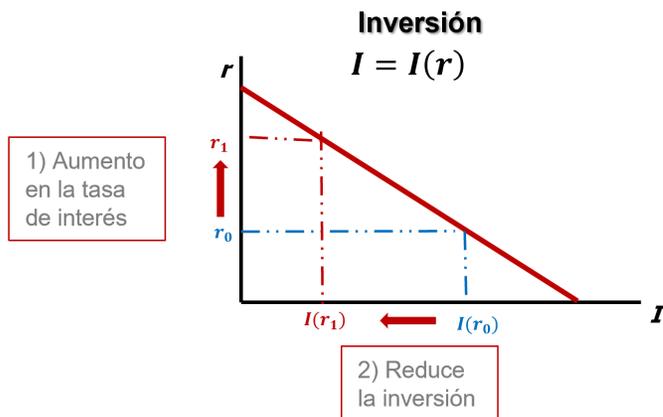
$$Y = \frac{1}{1 - 0,6} \bar{G} - \frac{0,6}{1 - 0,6} T + \frac{1}{1 - 0,6} (100 + 10) - \frac{4}{1 - 0,6} r$$



# Modelo IS-LM

## IS ('Investment and Saving')

- Para obtener **la pendiente de la IS**, en el plano  $(r, Y)$ , veamos el efecto que tiene un aumento en la tasa de interés:

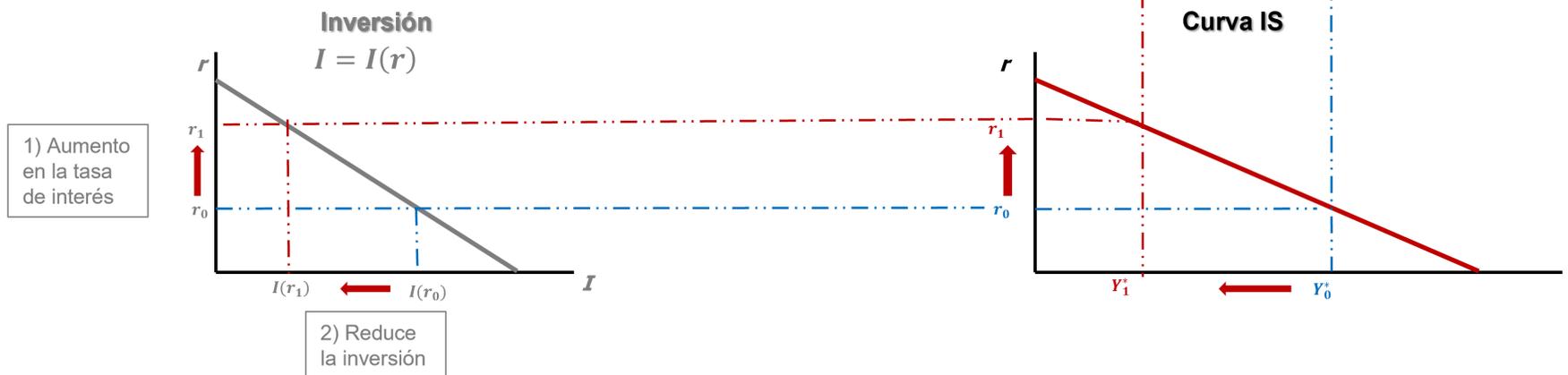
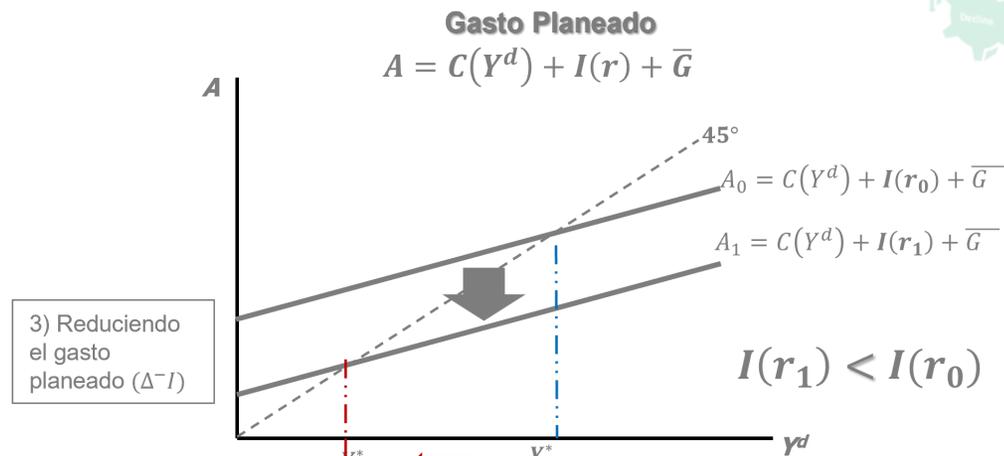


# Modelo IS-LM

## IS ('Investment and Saving')



- Un aumento en la tasa de interés conlleva a una reducción en la renta.
- Es decir, la pendiente de la curva IS es negativa:



# Modelo IS-LM

## Resumen de la IS ('Investment and Saving')

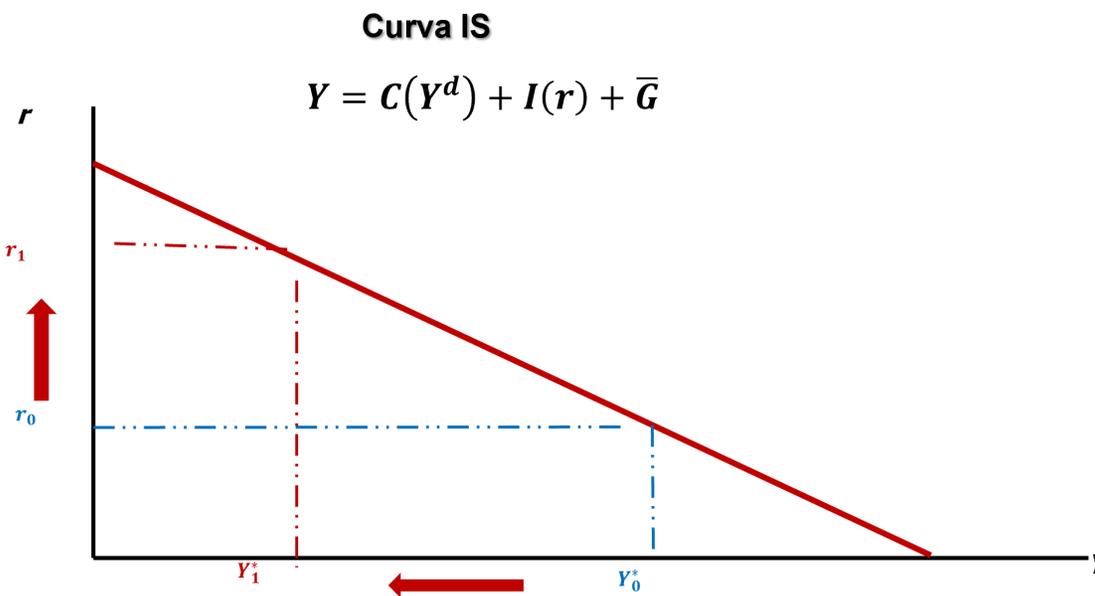
- Representa el conjunto de los puntos  $(r, Y)$  para los cuales el mercado de bienes se encuentra en equilibrio.
- Es una curva con pendiente negativa en el plano  $(r, Y)$ : **un aumento en la tasa de interés conlleva a una reducción de la demanda agregada y de esta forma del producto.**

Pendiente:  $\frac{\Delta r}{\Delta Y} \equiv \frac{\partial r}{\partial Y} < 0$

Figura:

### Curva IS

La curva IS se representa en el plano  $(r, Y)$ . Un aumento en la tasa de interés reduce la demanda agregada. Por ende, la pendiente de la IS es negativa.



# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje IS.

- Sea,

$$C = 200 + 0,25(Y^d)$$

$$I = 300 + 800r$$

$$\bar{G} = 1300$$

$$\bar{T} = 0,2Y$$

- Determinar la ecuación que representa la curva IS.
- Construir un gráfico que represente la curva IS.



**Nota:** usaremos unos 5 minutos. Luego compartir sus resultados a la clase.

# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje IS. Respuesta

- La IS:

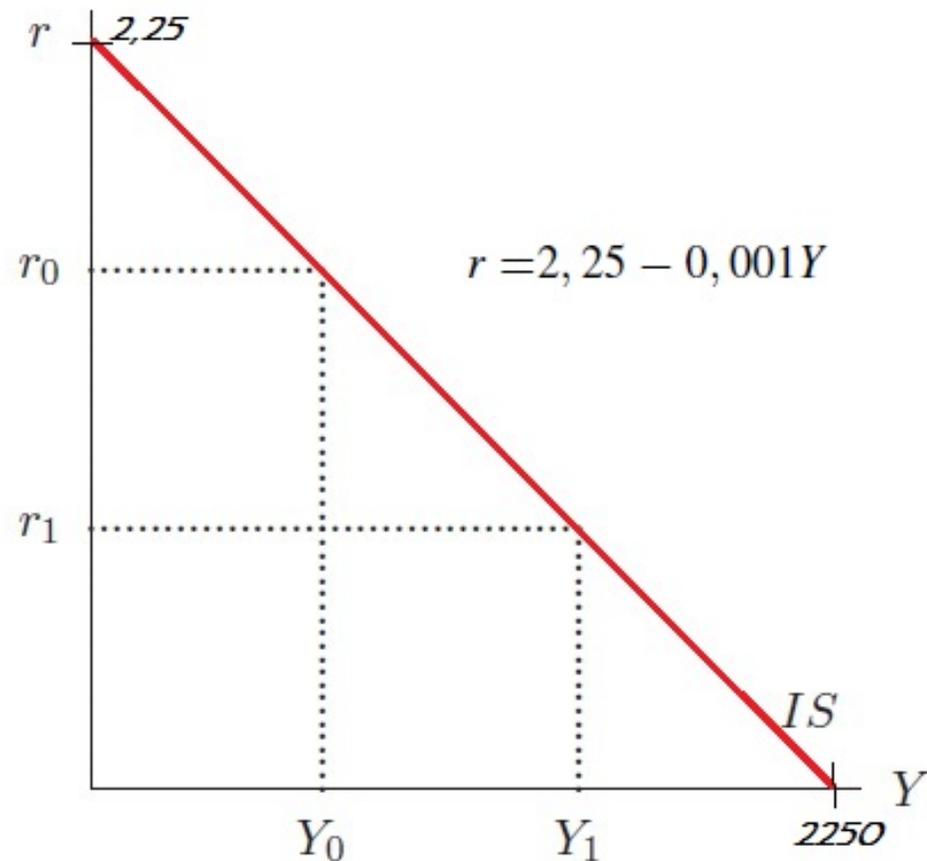
$$Y = 200 + 0,25(Y - 0,2Y) + 300 - 800r + 1300$$

$$Y = \frac{1}{0,8}(1800 - 800r)$$

$$Y = 2250 - 1000 \cdot r$$

- De forma equivalente,

$$r = 2,25 - 0,001 \cdot Y$$



# Modelo IS-LM

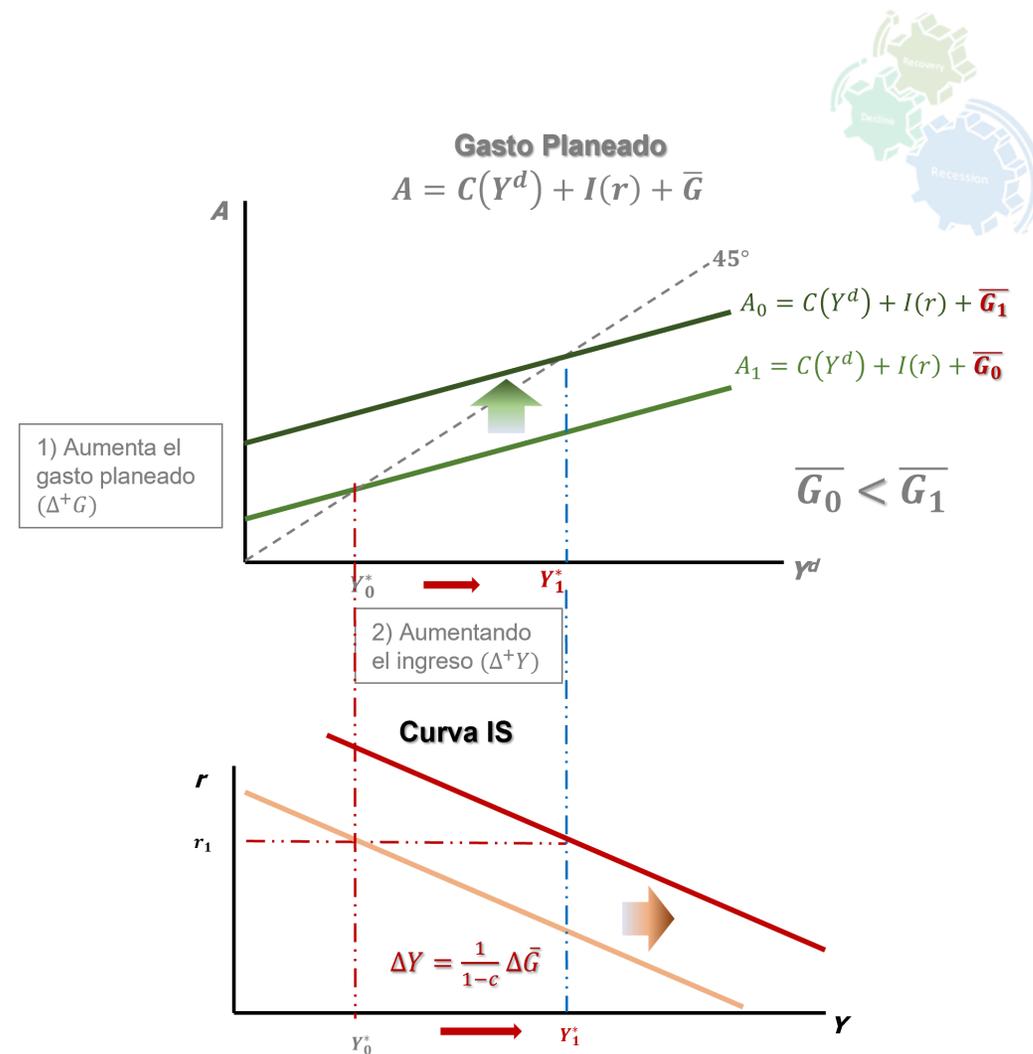
## Cambios o desplazamientos en la IS

- En el caso de la IS las variables que se podrían modificar de forma exógena, y producir un desplazamiento, son aquellas las asociadas a las decisiones gubernamentales: **Impuestos** y **Gasto Público**. Es decir, la **Política Fiscal**.

Figura:

### Desplazamiento de la IS

La curva **IS se desplaza a la derecha** si **aumenta el gasto** de gobierno o si **disminuyen los impuestos**. En el caso de aumentar el gasto  $G$ , el desplazamiento de  $Y$  es de magnitud  $1/(1-PMgC)$ . En el caso de reducir los impuestos  $T$ , el desplazamiento en  $Y$  es  $PMgC/(1-PMgC)$ .



# Modelo IS-LM

## LM ('Liquidity and Money')



- **LM**

- Representa el conjunto de puntos  $(Y, i)$  para los cuales el mercado monetario se encuentra en equilibrio.
- Se asume  $P = 1$  y  $\pi^e = 0$ , por ende,  $i = r$ .
- Como vimos, el equilibrio en el mercado monetario estaba determinado por la oferta y la demanda de dinero. Por ejemplo:

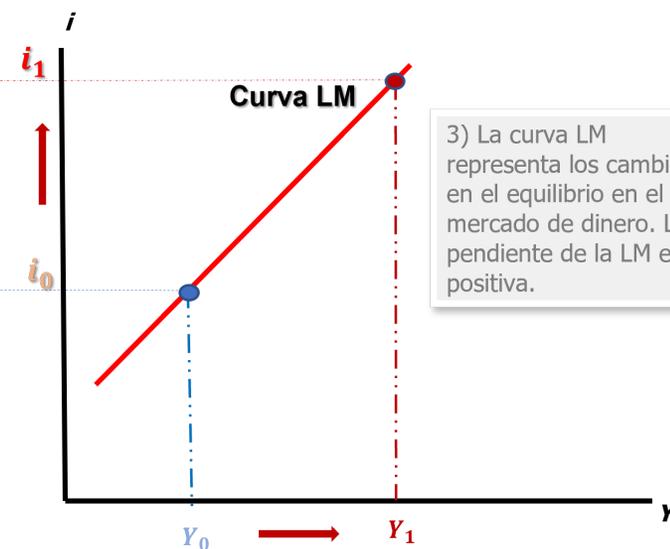
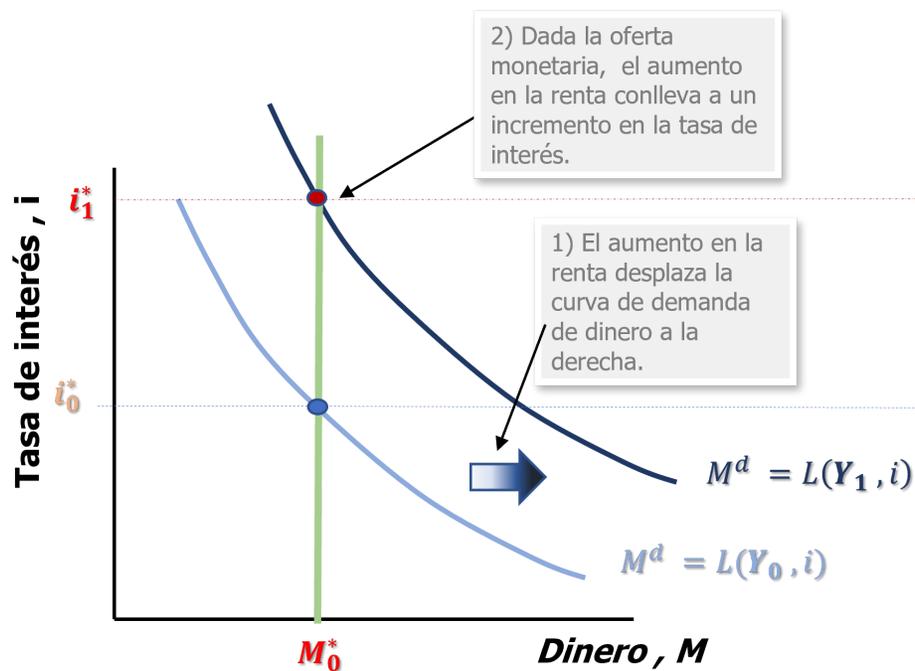
$$M^s = M^d = L(Y, i) \quad \Leftrightarrow \quad M^s = Y \cdot (0,6 - i)$$

- Recordemos además que la oferta de dinero es exógena  $(M/P)$ , fijada por la autoridad monetaria (Banco Central)

# Modelo IS-LM

## LM ('Liquidity and Money')

- Para obtener **la pendiente de la LM**, en el plano  $(i, Y)$ , veamos el efecto que tiene un aumento del ingreso:



# Modelo IS-LM

## Resumen de la LM ('Liquidity and Money')



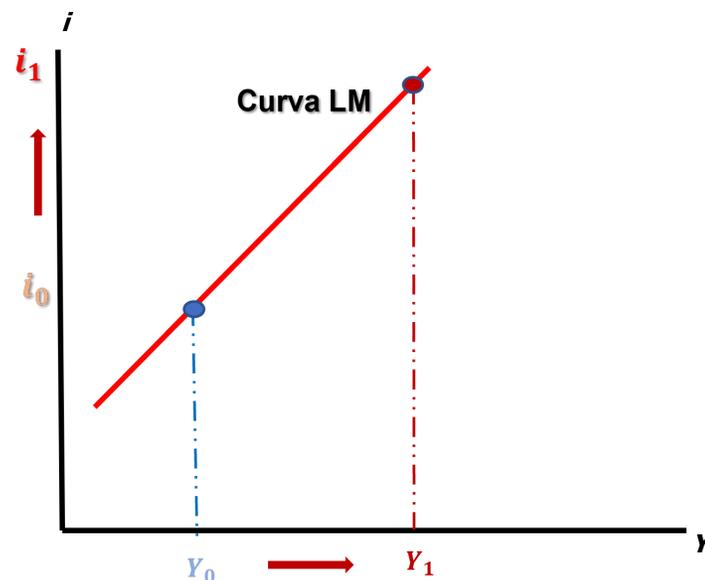
- Representa el conjunto de puntos  $(i, Y)$  para los cuales el mercado monetario se encuentra en equilibrio.
- Es una curva con pendiente positiva en el plano  $(i, Y)$ : **un aumento en la renta conlleva a una aumento en la tasa de interés.**

$$\text{Pendiente: } \frac{\Delta i}{\Delta Y} \Big|_{LM} \equiv - \frac{(\Delta L / \Delta Y)}{(\Delta L / \Delta i)} > 0$$

Figura:

### Curva LM

La curva LM se representa en el plano  $(i, Y)$ . Un aumento en la renta, dada la oferta monetaria, aumenta la tasa de interés. Por ende, la pendiente de la LM es positiva.



# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje LM.

- Sea,

$$M^s = \bar{M} = 200$$

$$M^s = L(i, Y) = 0,5 \cdot Y - 3200 \cdot i$$

$$P = 1$$

$$\pi^e = 0$$

- Determinar la ecuación que representa la curva LM.
- Construir un gráfico que represente la curva LM.



**Nota:** usaremos unos 5 minutos. Luego compartir sus resultados a la clase.

# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje LM. Respuesta

- La LM:

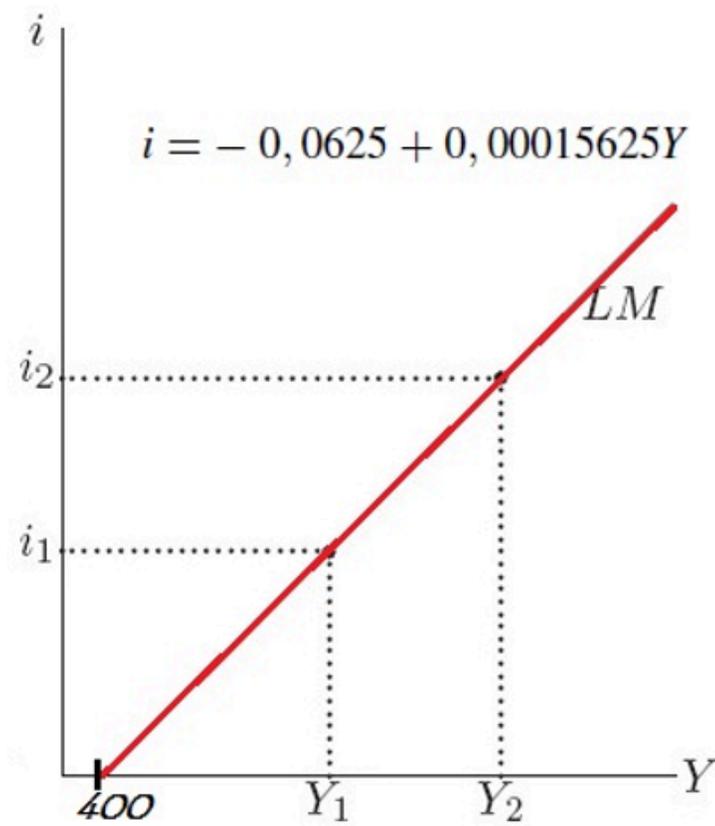
$$\bar{M} = L(i, Y)$$

$$200 = 0,5 \cdot Y - 3200 \cdot i$$

$$Y = 400 + 6400 \cdot i$$

- De forma equivalente,

$$i = -0,0625 + 0,00015625 \cdot Y$$



# Modelo IS-LM

## Cambios o desplazamientos en la LM

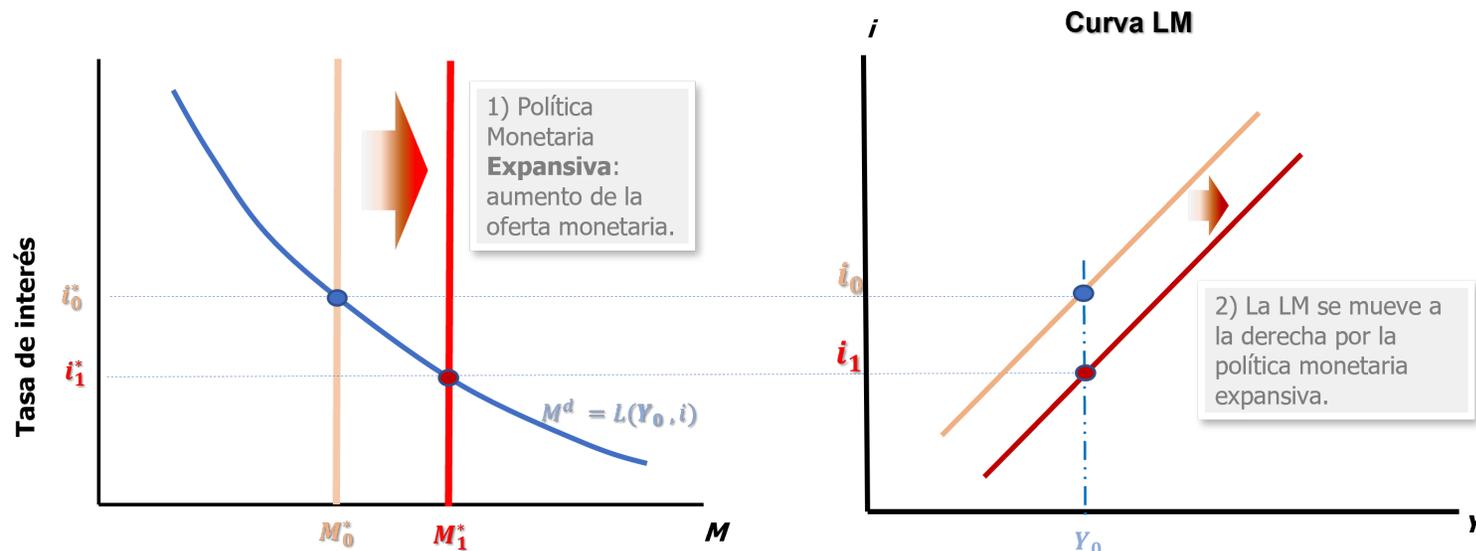


- En el caso de la LM la variable que se podría modificar de forma exógena, y producir un desplazamiento, es la asociada a la **oferta monetaria** del banco central. Es decir, la **Política Monetaria**.

Figura:

### Desplazamiento de la LM

La curva **LM** se **desplaza a si cambia la oferta monetaria**. En el caso de aumentar la oferta monetaria (Política Monetaria Expansiva), el desplazamiento de la LM es hacia la derecha como ilustra el gráfico. De forma contraria, una política monetaria contractiva desplazaría la LM hacia la izquierda (no graficado).



# Modelo IS-LM

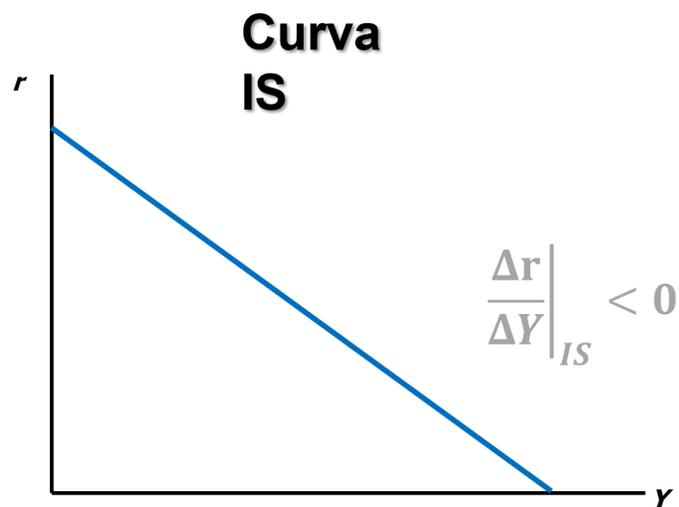
## Modelo 'Investment and Saving (IS) – Liquidity and Money (LM)'



- Resumiendo

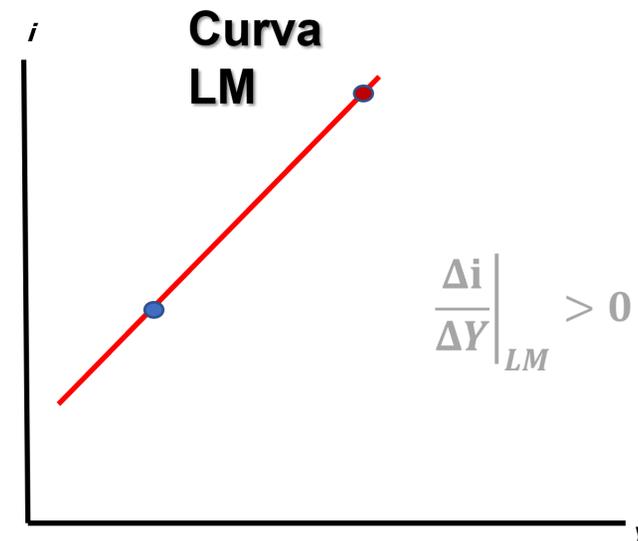
- **IS**: Ahorro-Inversión (“*Investment-Savings*”). Equilibrio en el mercado de bienes:

$$Y = C(Y^d, r) + I(r) + \bar{G}$$



- **LM**: Liquidez-Dinero (“*Liquidity-Money*”). Equilibrio en el mercado de dinero:

$$\bar{M} = L(Y, i)$$



# Modelo IS-LM

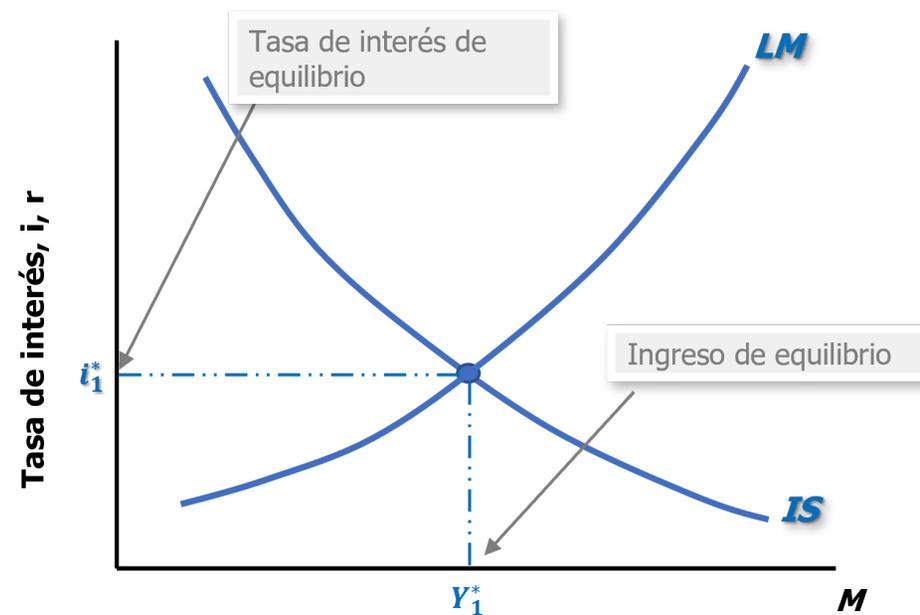
## Modelo 'Investment and Saving (IS) – Liquidity and Money (LM)'



- El modelo completo sería:
- **IS** :  $Y = C(Y^d, r) + I(r) + \bar{G}$
- **LM** :  $\frac{\bar{M}}{P} = L(Y, i)$
- **Fisher** :  $i = \pi^e + r$
- Pero asumiendo  $P = 1$  y no inflación,

$$IS : Y = C(Y^d) + I(i) + \bar{G}$$

$$LM : M = L(Y, i)$$



- *Observación: notar que, desde un punto de vista matemático, es básicamente un sistema de dos ecuaciones (IS,LM) y dos incógnitas  $(Y, i)$ .*

# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje IS-LM.

- Sea,

$$C = 200 + 0,25(Y^d)$$

$$I = 300 - 800r$$

$$\bar{G} = 1300$$

$$\bar{T} = 0,2Y$$

- Determinar  $Y^*$  y  $i^*$
- Construir un gráfico que represente el equilibrio IS-LM.

$$M^s = \bar{M} = 200$$

$$M^s = L(i, Y) = 0,5 \cdot Y - 3200 \cdot i$$

$$P = 1$$

$$\pi^e = 0$$



**Nota:** usaremos unos 5 minutos. Luego compartir sus resultados a la clase.

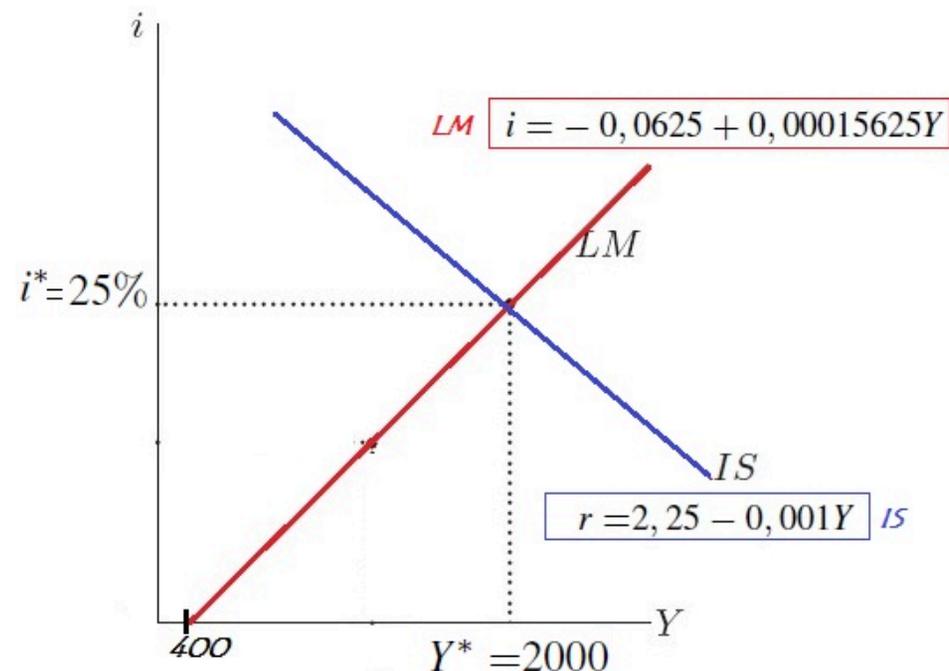
# Modelo IS-LM

## Actividad de Aprendizaje IS-LM. Respuesta.



- De las actividades de aprendizaje anteriores mostramos que:
- **IS:  $i = 2,25 - 0,001 \cdot Y$**
- **LM:  $i = -0,0625 + 0,00015625 \cdot Y$**
- Al resolver el sistema de dos ecuaciones con dos variables,

$$Y^* = 2000 \qquad i^* = r^* = 0,25 \quad (25\%)$$





¿Preguntas?

