

## **MACROECONOMÍA 2**

### **PARTE III: LA MACROECONOMÍA DE UNA ECONOMÍA ABIERTA**

#### **CAPÍTULO 1: EL MODELO MUNDELL-FLEMING CON MOVILIDAD PERFECTA DE CAPITALES**

##### **Introducción**

En esta sección, se presenta el conocido modelo Mundell-Fleming para el caso de economías con movilidad perfecta de capitales..

En estos modelos, y en los modelos con movilidad imperfecta de capitales y tasa de interés administrada de las secciones siguientes, se hacen un conjunto de simplificaciones. Se abstrae la oferta agregada, asumiendo que los precios locales están fijos, la inflación esperada es nula, con lo cual no hay diferencia entre la tasa de interés real, se supone que existe una sola tasa de interés, con lo cual se elimina la diferencia entre la tasa de interés de largo plazo y, por último, se asume que el gasto público es exógeno.

Se presentarán los dos regímenes cambiarios, de tipo de cambio fijo y de tipo de cambio flotante.

##### **1. El modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio fijo**

Hay dos sub sistemas. En el del corto plazo, el tipo de cambio esperado difiere del tipo de cambio observado y el banco central esteriliza los resultados del sector externo. En el del equilibrio estacionario, el sector externo está en

equilibrio, el tipo de cambio esperado es igual al tipo de cambio efectivo y no hay intervención esterilizada.

## 1.1 El subsistema del corto plazo.

### El mercado de bienes

La producción depende de la demanda, de consumidores, empresarios, el gobierno y de las exportaciones netas.

$$Y = D = C + I + G + XN \quad (1)$$

$$C = C_o + c(1-t)Y \quad (2)$$

$$[Y_d = Y - T = Y - tY = (1-t)Y].$$

$$I = I_o - bi \quad (3)$$

$$G = G_o. \quad (4)$$

$$XN = a_o Y^* + a_1(E + P^* - P) - m(1-t)Y \quad (5)$$

Reemplazando los valores del consumo, la inversión privada, el gasto público y las exportaciones netas en la ecuación (1), el equilibrio en el mercado de bienes viene dado por:

$$Y = D = C_o + c(1-t)Y + I_o - bi + G_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P) - m(1-t)Y. \quad (6)$$

O,

$$Y = D = k[A_o - bi + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)] \quad (7)$$

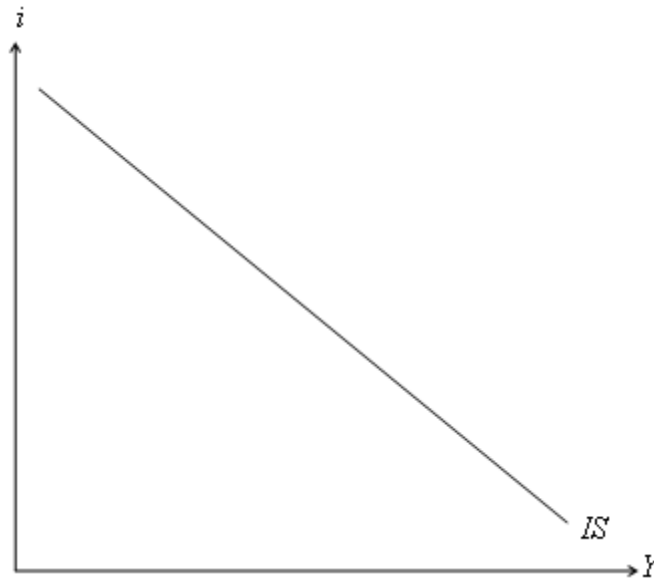
Donde  $k = \frac{1}{1 - (c - m)(1 - t)} = \frac{1}{1 - c_n(1 - t)} = \frac{1}{1 - (1 - s - m)(1 - t)}$  es el multiplicador

keynesiano,  $s = 1 - c$ ,  $c = c_n + m$ ,  $A_o = C_o + I_o + G_o$ .

De (7), obtenemos la  $IS$  de una economía abierta.

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (8)$$

**Figura 1**



### **El mercado monetario.**

La oferta monetaria nominal viene ahora dada por el stock de bonos en moneda nacional ( $B^b$ ) más el stock de dólares, o bonos en dólares ( $B^{*bcr}$ ), que son las reservas de divisas del banco central.

$$M^s = B^{*bcr} + B^b. \quad (9)$$

La demanda por dinero en términos reales sigue siendo, como en la economía cerrada, una función directa de la producción y una función inversa de la tasa de interés. En equilibrio,

$$B^{*bcr} + B^b - P = b_o Y - b_1 i. \quad (10)$$

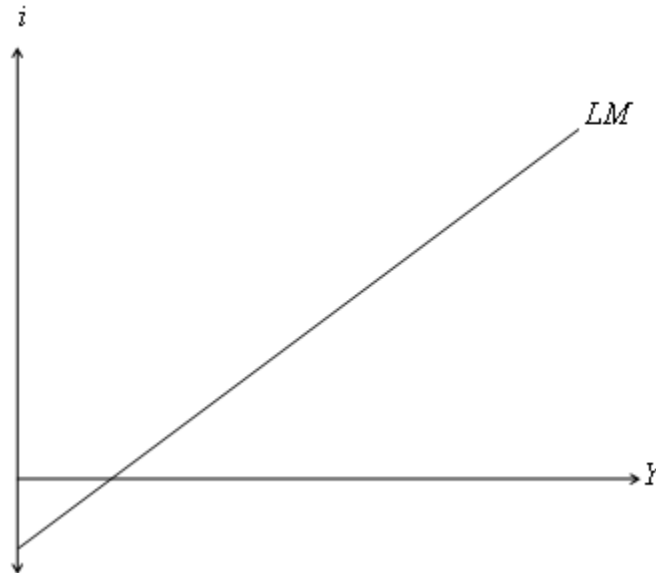
En este mercado, con tipo de cambio fijo, se determina el volumen de reservas internacionales del banco central.

$$B^{*bcr} = b_o Y - b_1 i - B^b + P. \quad (11)$$

Expresada en el plano  $(Y, i)$ , es la  $LM$  de una economía abierta.

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (12)$$

**Figura 2**



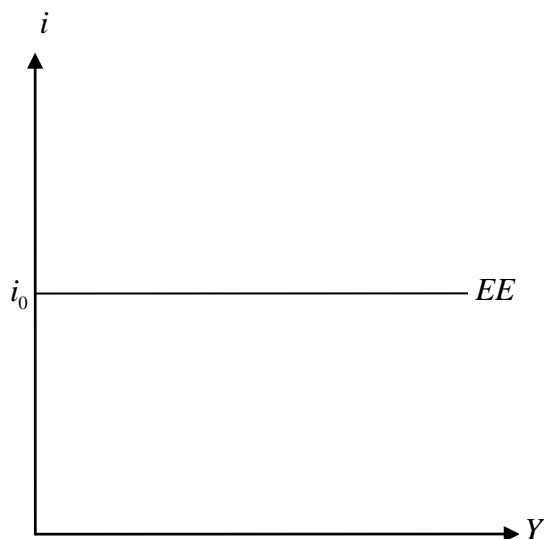
### **El equilibrio externo (arbitraje no cubierto de tasas de interés)**

Con libre movilidad de capitales y cuando hay arbitraje no cubierto de tasas de interés, la tasa de interés local es igual a la internacional ( $i^*$ ), ajustada por la devaluación esperada  $(E^e - E_0)^1$ . A esta relación, en el plano  $(Y, i)$ , la denominaremos ecuación de equilibrio externo ( $EE$ ):

<sup>1</sup> Para conservar el carácter lineal de este modelo, hemos introducido una simplificación en el concepto de devaluación esperada.

$$i = i^* + \left(\frac{1}{h}\right)(E^e - E_0) \quad (13)$$

Figura 3



En el mercado de bienes se determina el producto; en el mercado monetario, el stock de reservas internacionales y, en la ecuación de arbitraje, la tasa de interés.

$$i = \frac{[A_0 + a_0 Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb} \quad (8)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_0}{b_1} Y \quad (12)$$

$$i = i^* + \left(\frac{1}{h}\right)(E^e - E_0) \quad (13)$$

Resolviendo este sistema,

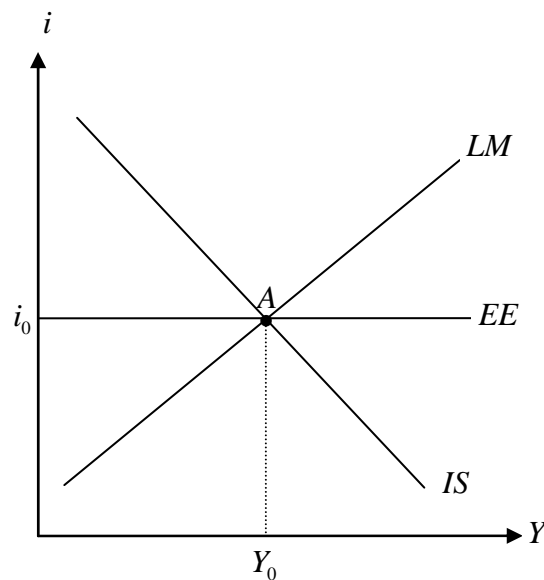
$$Y^{eq} = k \left[ A_0 - b \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) + a_0 Y^* + \left( a_1 + \frac{b}{h} \right) E_0 + a_1 (P^* - P) \right] \quad (14)$$

$$B^{*bcreq} = b_o k A_o - (1 + b_o k) b i^* - \left[ \frac{1 + b_o k}{h} \right] b E^e + \left[ \frac{b + h b_o k a_1 + b_o k b}{b} \right] E_o + b_o k a_o Y^* + b_o k a_1 P^* + (1 - b_o k a_1) P_o - B^b. \quad (15)$$

$$i^{eq} = i^* + \left( \frac{1}{h} \right) (E^e - E_o) \quad (13)$$

El equilibrio general de este modelo supone que hay equilibrio en el mercado de bienes, en el mercado monetario y el sector externo puede estar en desequilibrio. En la Figura 4, la intersección de la *IS* y la *LM* puede no coincidir con la *EE*.

**Figura 4**



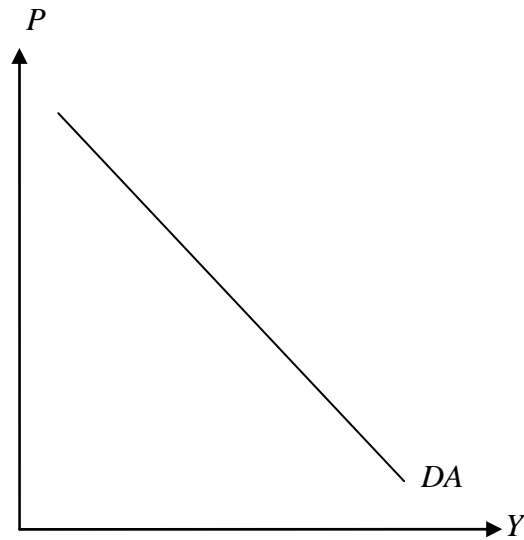
### El equilibrio general y la demanda agregada

De (14), se obtiene la curva de demanda agregada.

$$P = \frac{\left[ A_o - b \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) + a_o Y^* + \left( a_1 + \frac{b}{h} \right) E_o + a_1 P^* \right]}{a_1} - \frac{Y}{k a_1}. \quad (16)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = -\frac{1}{ka_1} < 0$$

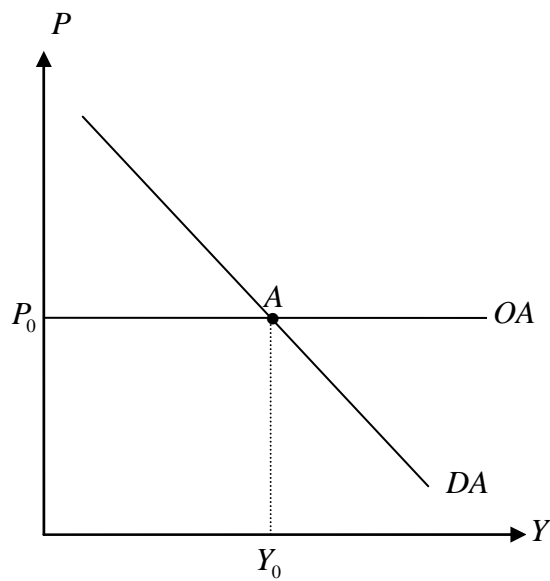
**Figura 5**



Los precios locales están dados, la oferta agregada es infinitamente elástica.

$$P = P_0. \quad (17)$$

**Figura 6**



## 1.2 El subsistema del equilibrio estacionario

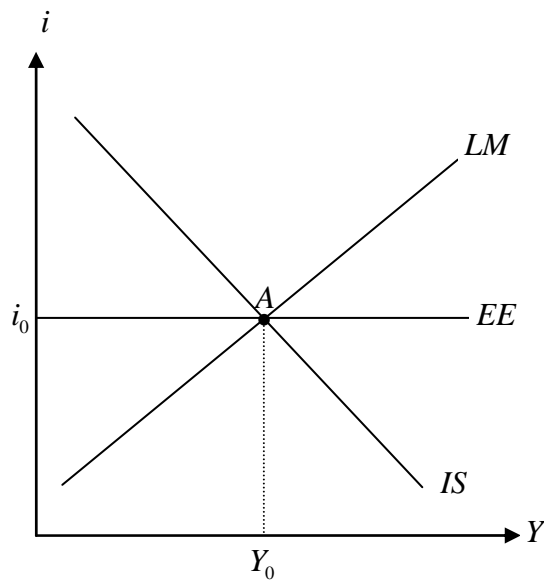
En el equilibrio estacionario, el sector externo está en equilibrio, el banco central no hace intervención esterilizada y el tipo de cambio esperado es igual al efectivo.

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (8)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (12)$$

$$i = i^* \quad (18)$$

Figura 7



Resolviendo el sistema anterior:

$$Y^{eqe} = k[A_o - bi^* + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P)] \quad (19)$$



$$B^{*bcreq} = -B^b + b_o k A_o - (b_1 + b_o k b) i^* + (1 - b_o k a_1) P + b_o k a_0 Y^* + b_o k a_1 (E_0 + P^*). \quad (20)$$

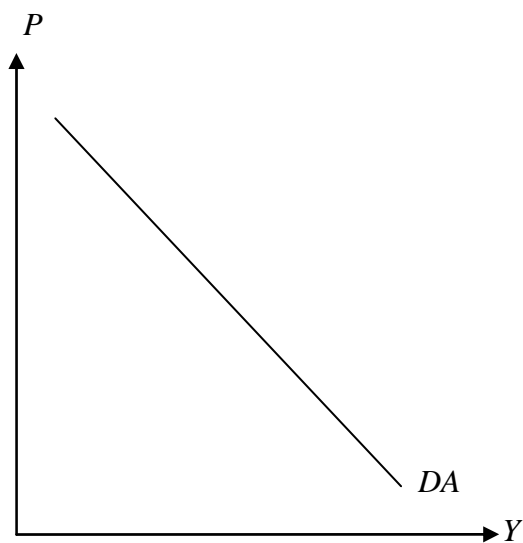
$$i^{eqe} = i^*. \quad (18)$$

De (19), se obtienen la curva de demanda agregada

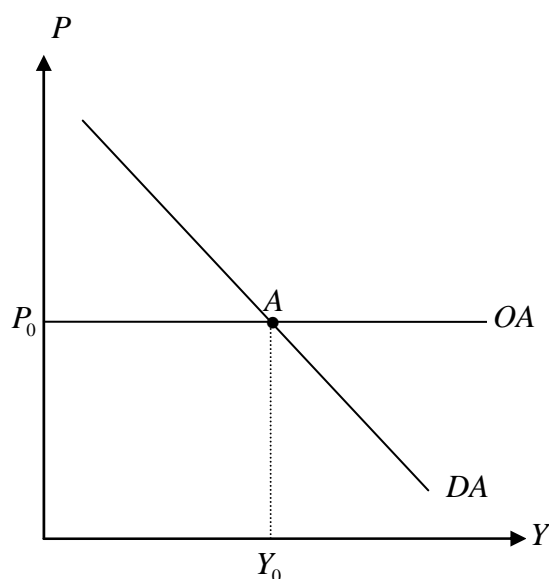
$$P = . \quad (21)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = -$$

**Figura 8**



**Figura 9**



### **1.3 Estática comparativa en el modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio fijo**

En el corto plazo, la producción se determina en el mercado de bienes, la tasa de interés en la ecuación de equilibrio externo y las reservas internacionales en el mercado monetario. En el equilibrio estacionario, la producción se determina en el mercado de bienes, las reservas internacionales en el mercado monetario y la tasa de interés en el equilibrio externo

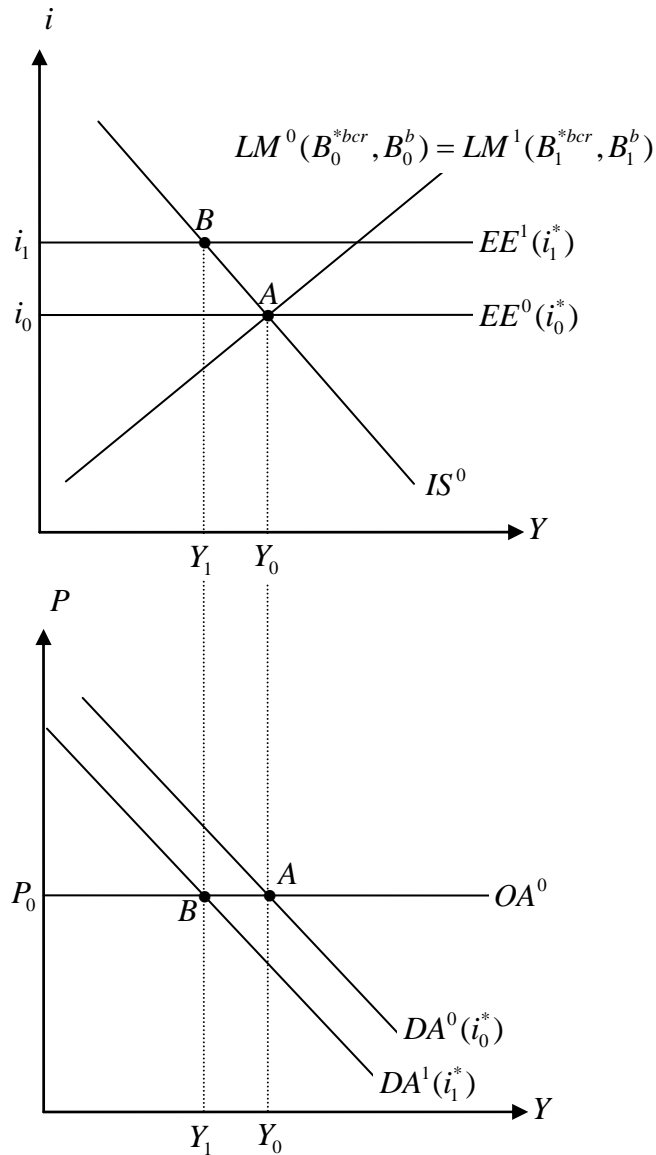
Supongamos que se produce una elevación de la tasa de interés internacional.

En el modelo con tipo de cambio fijo, en el corto plazo, al elevarse la tasa de interés internacional, se eleva la tasa de interés local. Esta elevación de la tasa de interés local reduce la inversión privada, la demanda y la producción. La elevación de la tasa de interés y la reducción de la producción, hace caer la demanda de dinero, con lo cual se reducen las reservas internacionales del banco central. Pero como en el corto plazo el banco central esteriliza el efecto del sector externo en la oferta monetaria, entonces compra bonos al sector privado en la misma magnitud de la pérdida de reservas internacionales.

En la Figura 10 puede mostrarse que la mayor tasa de interés internacional desplaza hacia arriba la curva  $EE$ , la  $LM$  permanece en su lugar original y el punto de equilibrio se desplaza de  $A$  a  $B$ , con una tasa de interés mayor y una producción menor. El punto  $B$  se encuentra a la izquierda de la  $LM$ , lo que indica que hay un déficit en la balanza de pagos y el banco central está perdiendo reservas internacionales.

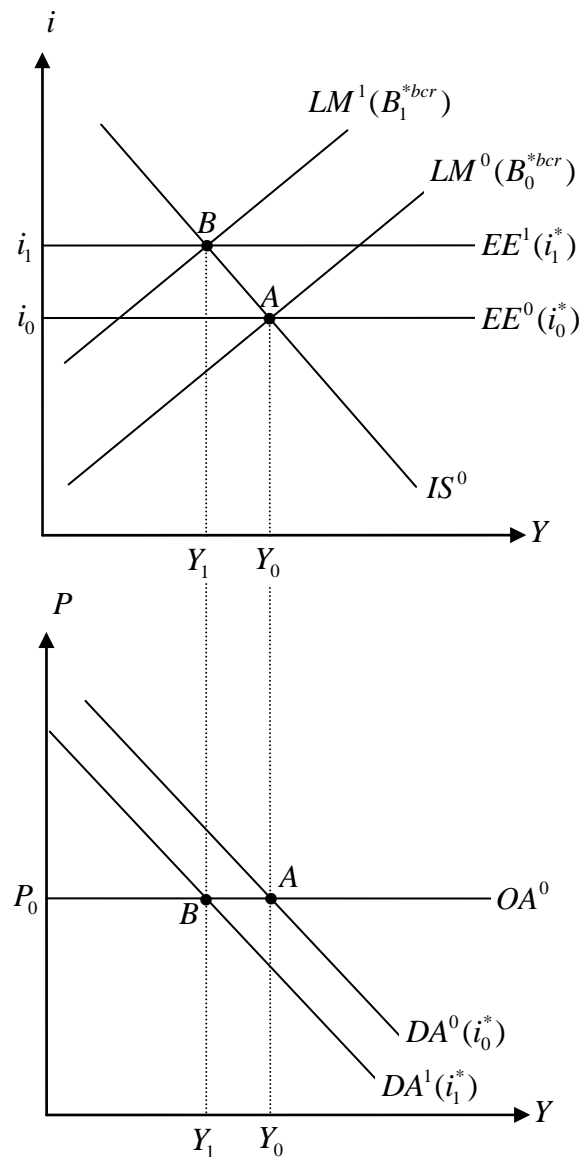
En el plano de la oferta y la demanda agregada, la curva de demanda agregada se desplaza hacia la izquierda.

**Figura 10**



En el equilibrio estacionario no es posible la esterilización, con lo cual la reducción de las reservas internacionales afecta a la oferta monetaria, reduciéndola. Por eso, a diferencia del corto plazo, la LM se desplaza hacia la izquierda, hasta  $LM^1$ . y la curva de demanda agregada se desplaza hacia la izquierda

**Figura 11**



**2. El modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio flexible**

Con tipo de cambio flexible, en el corto plazo, el tipo de cambio difiere de su valor esperado mientras que, en el equilibrio estacionario, sus valores se igualan.

## 2.1 El sub sistema del corto plazo

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (8)$$

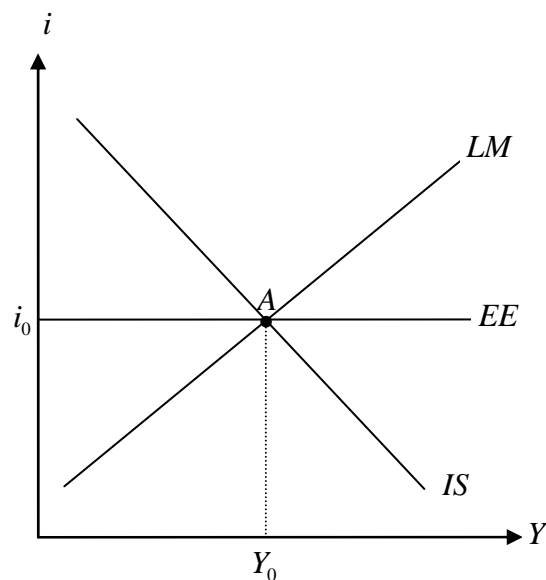
$$B^{*bc} + B^b - P = b_o Y - b_1 i. \quad (10)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (12)$$

$$i = i^* + \left(\frac{1}{h}\right)(E^e - E_o) \quad (13)$$

$$E = E^e + h(i^* - i) \quad (19)$$

Figura 12



Resolviendo el sistema anterior,

$$Y^{eq} = \left[ \frac{b_1 k}{b_1 + k b b_o + k a_1 h b_o} \right] \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 (P^* + E^e + h i^*) + \frac{(b + a_1 h)(B^b + B^{*bcr})}{b_1} - \frac{b + a_1(h + b_1)}{b_1} P \right] \quad (20)$$

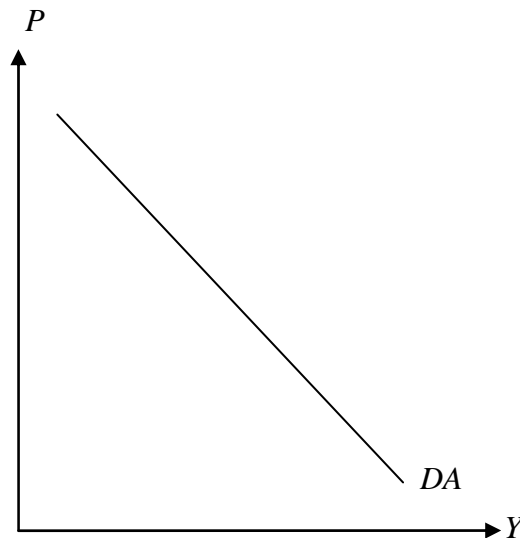
$$i^{eq} = -\frac{1}{b_1 + k b b_o + k a_1 h b_o} \left[ B^b + B^{*bcr} - (1 - k b_o a_1) P - b_o k \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 (P^* + E^e + h i^*) \right] \right] \quad (21)$$

$$E^{eq} = \left[ \frac{1}{b_1 + k b b_o + k a_1 h b_o} \right] \left[ (b_1 + k b b_o)(E^e + h i^*) + h \left[ B^b + B^{*bcr} - (1 - k b_o a_1) P - b_o k (A_o + a_o Y^* + a_1 P^*) \right] \right] \quad (22)$$

De (20), obtenemos la demanda agregada:

$$P = \left[ \frac{b_1}{b_1 + a_1(h + b_1)} \right] \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 (P^* + E^e + h i^*) + \frac{(b + a_1 h)(B^b + B^{*bcr})}{b_1} \right] - \frac{b_1 + k b_o (b + a_1 h)}{k [b + a_1(h + b_1)]} Y. \quad (23)$$

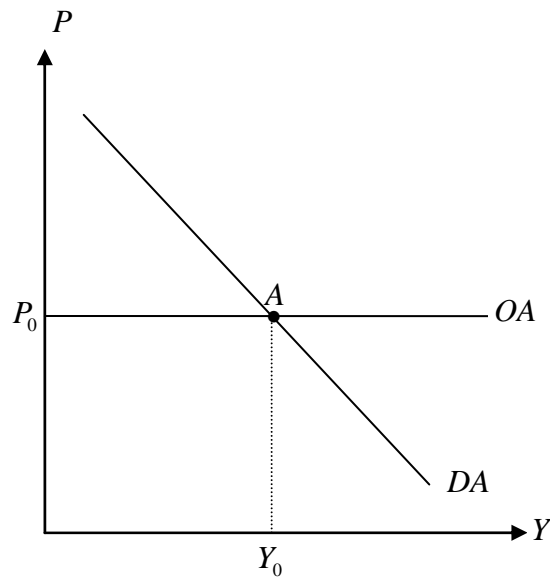
**Figura 13**



$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = -\frac{b_1 + kb_o(b + a_1h)}{k[b + a_1(h + b_1)]} < 0$$

$$P = P_o. \tag{17}$$

Figura 14



## 2.2 El sub sistema del equilibrio estacionario

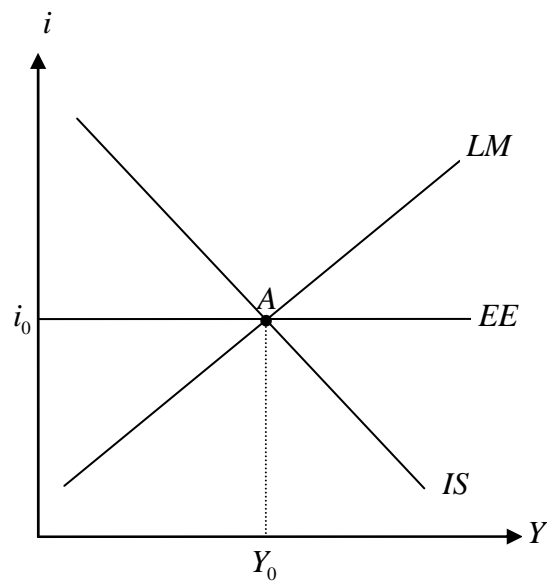
En el equilibrio estacionario, el tipo de cambio debe igualar a su valor esperado. Entonces:

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \tag{8}$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \tag{12}$$

$$i = i^*. \tag{18}$$

Figura 15



Resolviendo este sistema, llegamos a la versión del modelo en su forma reducida.

$$Y^{eqe} = \frac{1}{b_o}(b_1 i^* + B^b + B^{*bcr} - P). \quad (24)$$

$$E^{eqe} = \frac{1}{a_1} \left[ \frac{1}{kb_o} [B^b + B^{*bcr} + (b_1 + kbb_o) i^* - (1 - ka_1 b_o) P] - A_o - a_o Y^* \right] - P^*. \quad (25)$$

$$i^{eqe} = i^*. \quad (18)$$

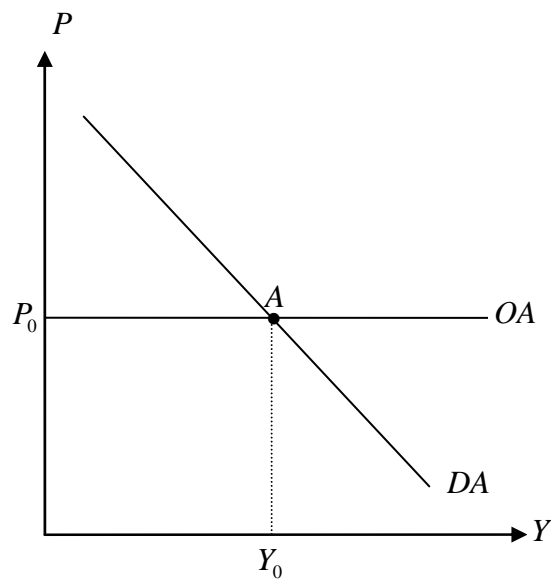
De (24),

$$P = b_1 i^* + B^b + B^{*bcr} - b_o Y. \quad (26)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA^{eqe}} = -b_o < 0$$



Figura 16



### 2.3 El tránsito hacia el equilibrio estacionario

Para introducir una dinámica sencilla en el Mundell-Fleming con tipo de cambio flotante, asumamos que las expectativas sobre el tipo de cambio son estáticas

$$E^e = E_{t-1}. \quad (27)$$

Entonces,

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (8)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (12)$$

$$E = E_{t-1} + h(i^* - i) \quad (28)$$

La solución del sistema

$$Y^{eq} = \left[ \frac{b_1 k}{b_1 + kbb_o + ka_1 hb_o} \right] \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 (P^* + E_{t-1} + hi^*) + \frac{(b + a_1 h)(B^b + B^{*bcr})}{b_1} - \frac{b + a_1(h + b_1)}{b_1} P \right]$$

(29)

$$i^{eq} = -\frac{1}{b_1 + kbb_o + ka_1 hb_o} \left[ B^b + B^{*bcr} - (1 - kb_o a_1) P - b_o k \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 (P^* + E_{t-1} + hi^*) \right] \right]$$

(30)

$$E^{eq} = \left[ \frac{1}{b_1 + kbb_o + ka_1 hb_o} \right] \left[ (b_1 + kbb_o)(E_{t-1} + hi^*) + h \left[ B^b + B^{*bcr} - (1 - kb_o a_1) P - b_o k (A_o + a_o Y^* + a_1 P^*) \right] \right]$$

(31)

La convergencia hacia el equilibrio estacionario se produce sin oscilaciones, pues

$$0 < \partial E / \partial E_{t-1} = \frac{b_1 + kbb_o}{b_1 + kbb_o + ka_1 hb_o} < 1.$$

#### 2.4 Estática comparativa en el modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio flexible

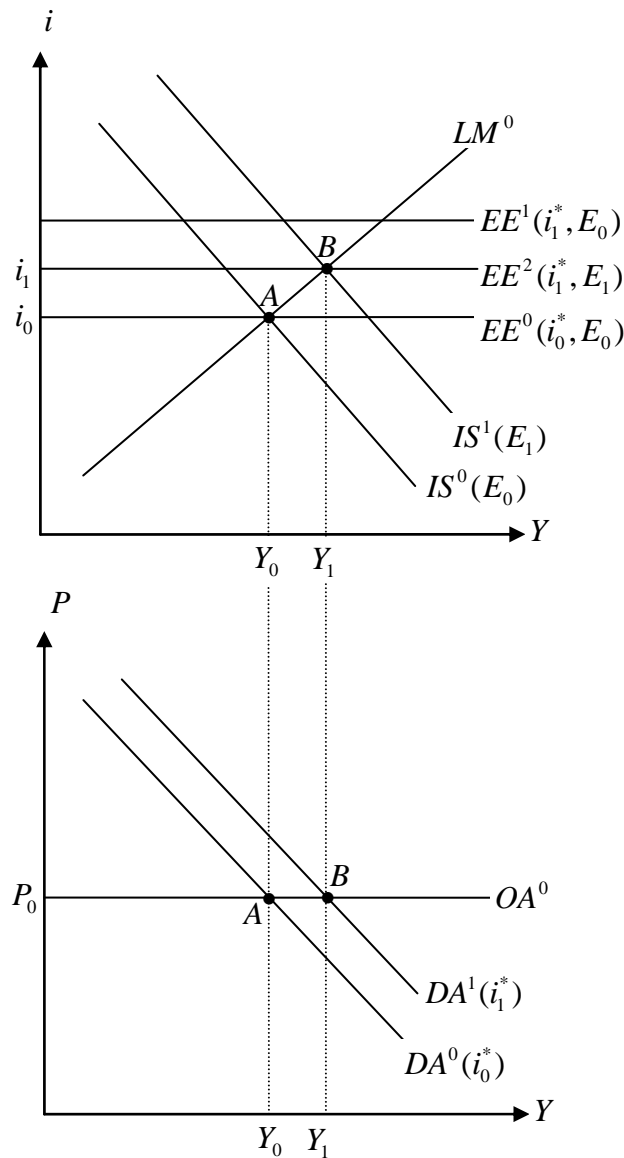
En este modelo, en el corto plazo, la producción se determina en el mercado de bienes, la tasa de interés en el mercado monetario y el tipo de cambio en la ecuación de equilibrio externo. En el equilibrio estacionario, la producción se determina en el mercado monetario, la tasa de interés en la ecuación de equilibrio externo y el tipo de cambio en el mercado de bienes.

Si se produce un alza en la tasa de interés internacional, en el corto plazo, al salir los capitales, sube el tipo de cambio. El mayor tipo de cambio mejora la

balanza comercial, la demanda y la producción. La mayor producción eleva la demanda por dinero y por tanto la tasa de interés local.

En la Figura 17, la mayor tasa de interés internacional desplaza la recta de equilibrio externo hasta  $EE^1$ . Como el tipo de cambio sube, la recta de equilibrio externo se desplaza hasta  $EE^2$  y la recta del equilibrio en el mercado de bienes se traslada hasta  $IS^1$ . El equilibrio de corto plazo se alcanza en el punto  $B$ . Con tipo de cambio flexible, el alza en la tasa de internacional es un choque externo favorable para la demanda agregada, que se desplaza hacia la derecha.

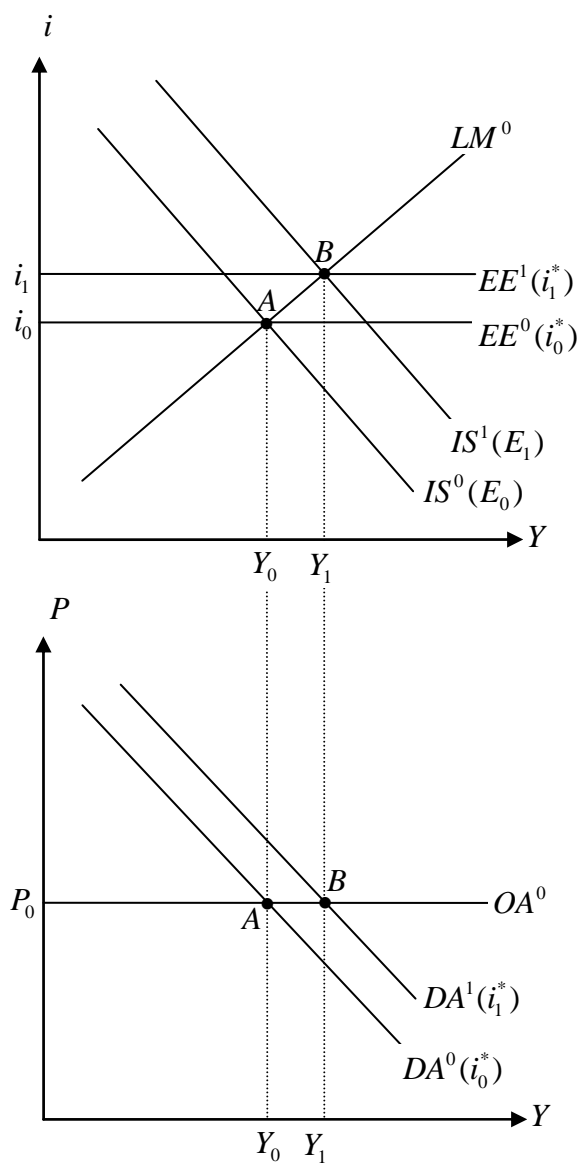
**Figura 17**



En el equilibrio estacionario, al subir la tasa de interés internacional, se eleva la tasa de interés local. La mayor tasa de interés local, por un lado, hace caer la inversión y la demanda en el mercado de bienes, lo que hace subir el tipo de cambio. Por otro lado, en el mercado monetario, la mayor tasa de interés hace caer la demanda por dinero, lo que, dada la oferta monetaria, exige una elevación de la producción.

En la Figura 18, en el equilibrio estacionario, el equilibrio externo se traslada de  $EE^0$  a  $EE^1$ , y la  $IS$  se desplaza hacia la derecha, de  $IS^0$  a  $IS^1$ . La demanda agregada se traslada hacia la derecha.

Figura 18



## EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En el modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio fijo:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y las reservas internacionales netas cuando sube el gasto público?
  - b. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y las reservas internacionales cuando sube el tipo de cambio esperado por el público?
2. En el modelo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio flexible:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y el tipo de cambio si se eleva la tasa de interés internacional?
  - b. En la pregunta anterior, ¿qué pasaría si no se cumpliera la condición Marshall-Lerner?

## **CAPÍTULO 2: EL MODELO MUNDELL-FLEMING CON MOVILIDAD IMPERFECTA DE CAPITALES**

### **Introducción**

En esta sección, se presenta el modelo Mundell-Fleming para el caso de economías con movilidad imperfecta de capitales..

En este capítulo presentamos un modelo con movilidad imperfecta de capitales, para el corto plazo y el equilibrio estacionario. Con tipo de cambio fijo, la cantidad de dinero es una variable endógena y el banco central tiene el control sobre el crédito interno solamente. Con tipo de cambio flexible, tanto el crédito interno como las reservas internacionales son variables exógenas; ambos son instrumentos de la política monetaria.

### **1. El modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio fijo**

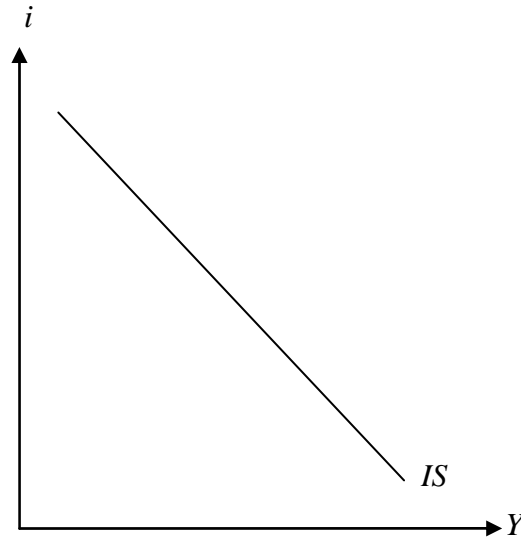
#### **1.1 El sub sistema del corto plazo.**

El corto plazo se define como una situación donde: i) el banco central financia los desequilibrios que pueden producirse en la balanza de pagos, comprando o vendiendo dólares ( $\overset{o}{R} \neq 0$ ), al tipo de cambio establecido; ii) el tipo de cambio observado difiere de su valor esperado ( $E^e \neq E_o$ ); y iii) la autoridad monetaria esteriliza el resultado de la balanza de pagos, a través del crédito interno, impidiendo que el cambio en las reservas internacionales afecte a la oferta monetaria.

### **El mercado de bienes**

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

**Figura 1**



### El equilibrio externo

La balanza de pagos, equivalente a la variación de reservas internacionales, es la suma de la balanza en cuenta corriente y la cuenta de capitales. La cuenta corriente tiene una relación directa con el tipo de cambio real y el PBI internacional, y una relación inversa con el ingreso disponible. El ingreso de capitales (capitales financieros de corto plazo) depende del diferencial entre la tasa de interés local y la tasa de interés internacional, ajustado por la devaluación esperada.

$$B^{*bcr} = B_{t-1}^{*bcr} + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P) - m(1-t)Y + j \left[ i - i^* - \frac{1}{h}(E^e - E) \right] \quad (2)$$

El equilibrio externo ( $EE$ ) se alcanza cuando la balanza de pagos está equilibrada

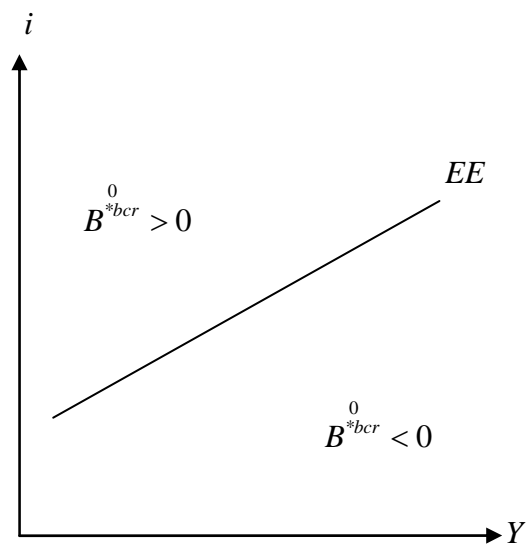
$$a_o Y^* + a_1(E + P^* - P) - m(1-t)Y + j \left[ i - i^* - \frac{1}{h}(E^e - E) \right] = 0. \quad (3)$$



La ecuación (3), expresada en el plano  $(Y, i)$ ,

$$i = \frac{1}{j} \left[ j \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) - \left( \frac{a_1 h + j}{h} \right) E - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (4)$$

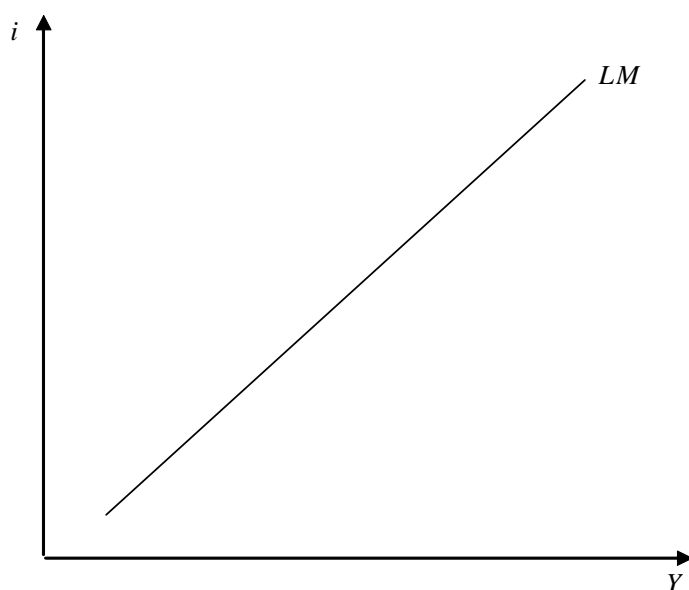
**Figura 2**



**El equilibrio en el mercado monetario**

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (5)$$

Figura 3



### Equilibrio general en el corto plazo.

En el corto plazo, el equilibrio general se alcanza cuando hay equilibrio en el mercado de bienes, equilibrio en el mercado monetario, pero el sector externo puede estar en desequilibrio, y el tipo de cambio actual y esperado son parámetros de la cuenta de capitales y por tanto de la curva  $EE$ .

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$B^{*bcr} = B_{t-1}^{*bcr} + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P) - m(1-t)Y + j \left[ i - i^* - \frac{1}{h}(E^e - E_o) \right] \quad (2)$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) - \left( \frac{a_1 h + j}{h} \right) E_o - a_o Y^* - a_1(P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (4)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (5)$$

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{IS} = -\frac{1}{kb} < 0.$$

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{EE} = \frac{m(1-t)}{j} > 0.$$

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{LM} = \frac{b_o}{b_1} > 0.$$

Solucionando el sistema de ecuaciones (1), (2) y (5),

$$Y^{eq} = \tag{6}$$

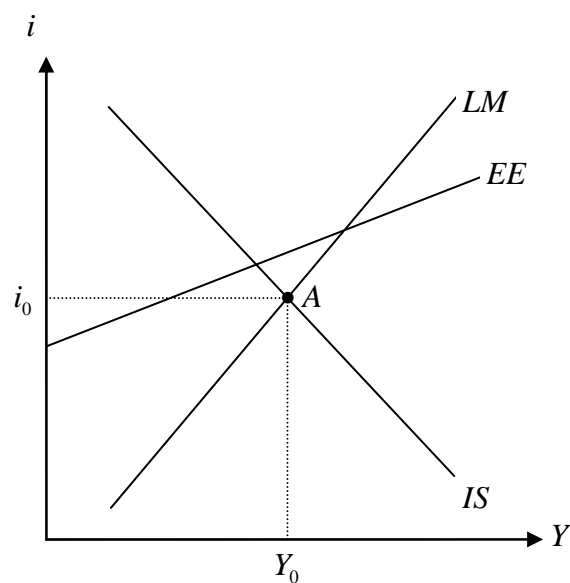
$$B^{*bcreq} = \tag{7}$$

$$i^{eq} = \tag{8}$$

Asumiremos, en todos los modelos, tan solo con el objetivo de encontrar resultados precisos en algunos de los ejercicios de estática comparativa, que la recta  $LM$  tiene una pendiente mayor que la recta  $EE$ . Es decir:

$$b_o j - m(1-t)b_1 > 0. \tag{9}$$

**Figura 4**

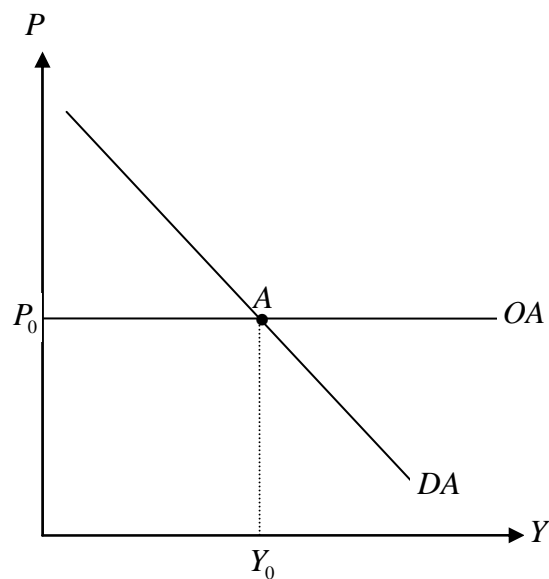


(6), en el plano  $(Y, P)$ , es la curva de demanda agregada

$$P = \tag{10}$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

**Figura 5**



### 1.2 El sub sistema del equilibrio estacionario.

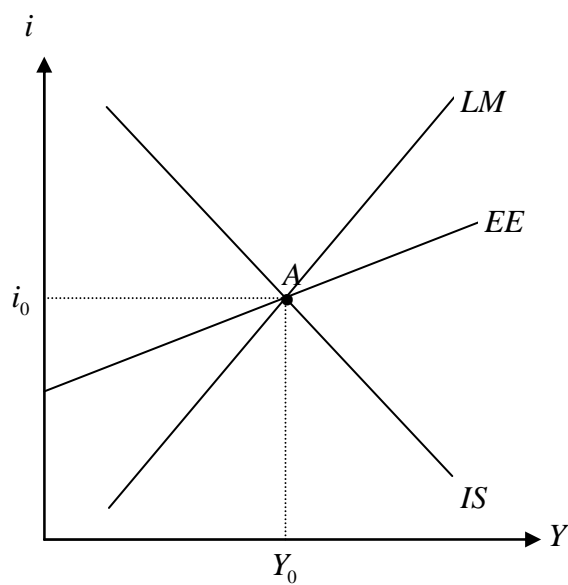
En el equilibrio estacionario, las reservas internacionales deben mantenerse estables y las expectativas de devaluación son nulas. Entonces,

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \tag{1}$$

$$i = \frac{1}{j} [j i^* - a_o Y^* - a_1(E + P^* - P) + m(1-t)Y] \tag{11}$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \tag{5}$$

**Figura 6**



Resolviendo el sistema de ecuaciones (1), (11) y (5)

$$Y^{eqe} = \tag{12}$$

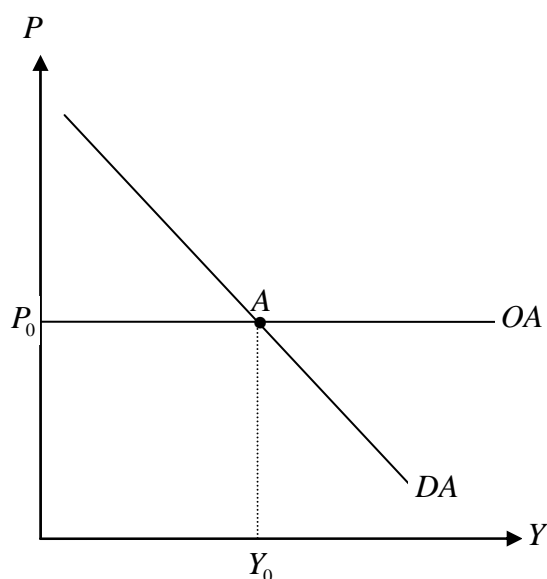
$$B^{*bcreqe} = \tag{13}$$

$$i^{eqe} = \tag{14}$$

$$P = \tag{15}$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

**Figura 7**



### **1.3 Estática comparativa en el modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio fijo**

En el corto plazo, la producción se determina en el mercado de bienes, las reservas internacionales en la balanza de pagos y la tasa de interés en el mercado monetario. En el equilibrio estacionario, la producción se determina en el mercado de bienes, las reservas internacionales en el mercado monetario y la tasa de interés en el equilibrio externo

Supongamos una elevación de la tasa de interés internacional.

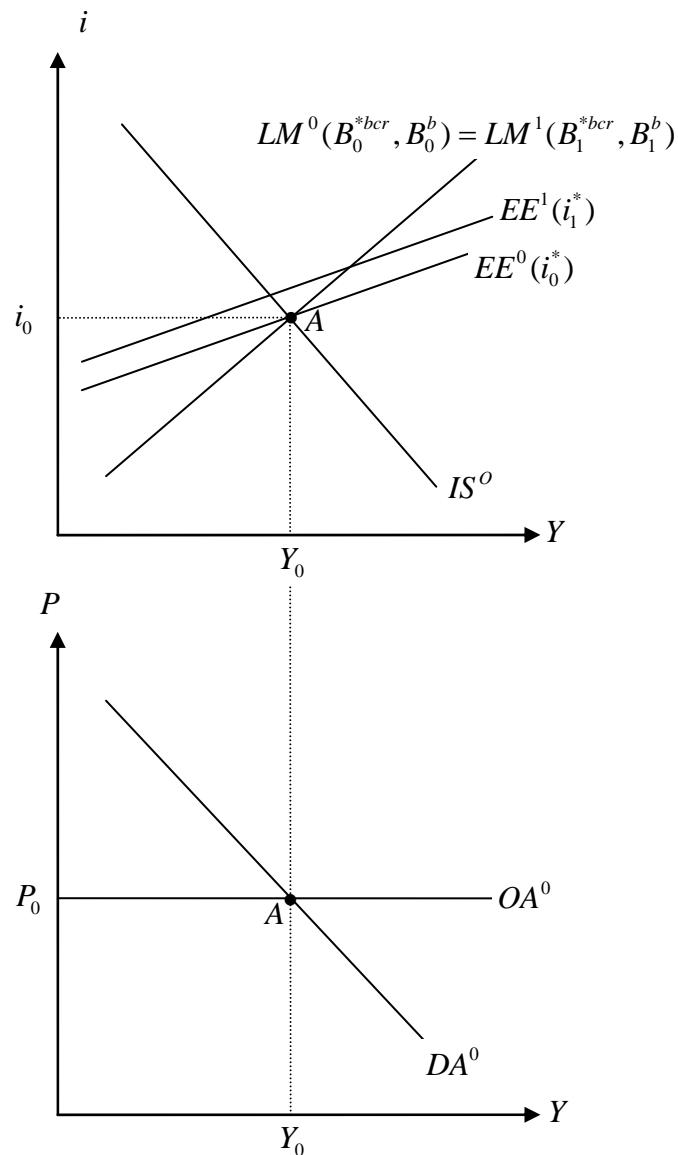
En el corto plazo, un alza de la tasa de interés internacional provoca la salida de capitales y la reducción de las reservas internacionales del banco central. Como esta reducción de las reservas internacionales es esterilizada, a través de la compra de bonos a cargo del banco central, la oferta monetaria no se altera. Y como no se altera la oferta monetaria, tampoco se mueve la tasa de interés y por lo tanto, no hay efectos sobre la producción.

En la Figura 8 puede verse que la elevación de la tasa de interés internacional produce el traslado de la recta de equilibrio externo de  $EE^0$  a  $EE^1$ . Sin embargo,

como la  $LM$  no se mueve, el equilibrio permanece en  $A$ , sin que se altere la producción y la tasa de interés.

En la parte inferior de la figura, la demanda agregada permanece en su situación original.

**Figura 8**



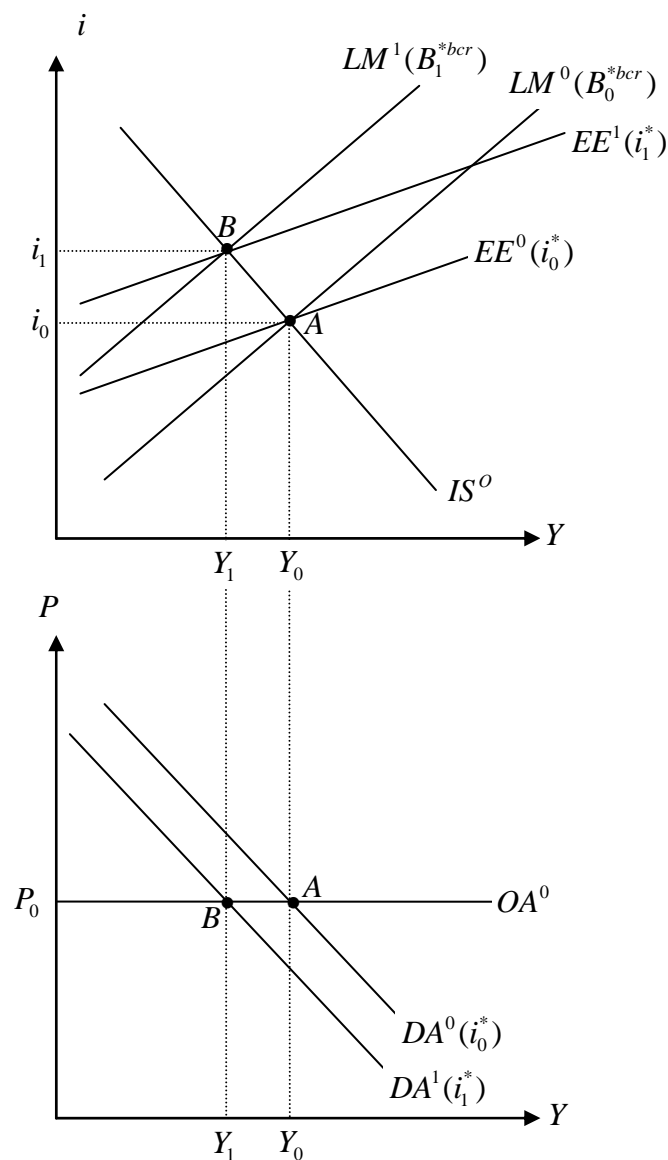
En el equilibrio estacionario, en la ecuación de equilibrio externo, al elevarse la tasa de interés internacional, se eleva la tasa de interés local. La mayor tasa de interés local reduce la demanda y la producción. La mayor tasa de interés local

y la menor producción deprimen la demanda real de dinero, produciendo una caída de las reservas internacionales del banco central.

En la Figura 9, la mayor tasa de interés internacional desplaza la recta de equilibrio externo hasta  $EE^1$ , y la  $LM$  hasta  $LM^1$ . El nuevo equilibrio se alcanza en el punto  $B$ .

En la parte inferior de la figura, la demanda agregada se desplaza hacia la izquierda.

**Figura 9**





## 2. El modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio flexible

### 2.1 El sub sistema del corto plazo

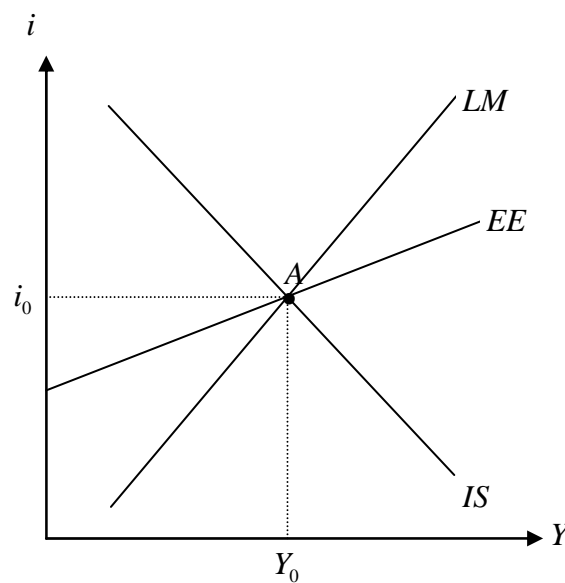
En este régimen, los ajustes en el tipo de cambio permiten mantener en equilibrio el sector externo, permanentemente. En el corto plazo, el tipo de cambio esperado difiere del tipo de cambio observado.

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb} \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) - \left( \frac{a_1 h + j}{h} \right) E - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y \right] \quad (2)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y \quad (3)$$

Figura 10



Resolviendo el sistema de ecuaciones (1), (2) y (3),

$$Y^{eq} = \tag{4}$$

$$E^{req} = \tag{5}$$

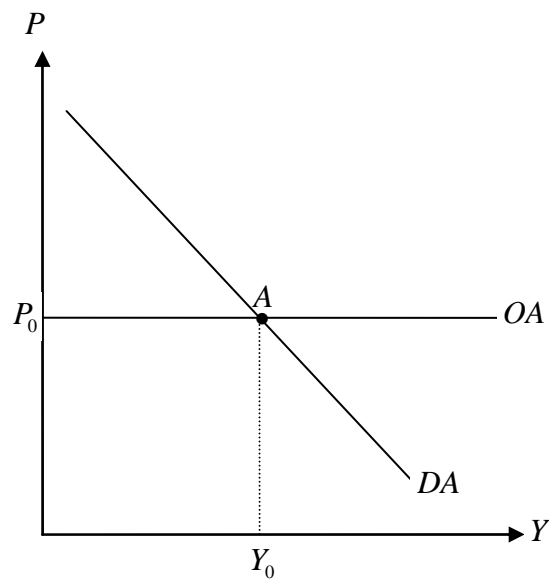
$$i^{eq} = \tag{6}$$

De (4):

$$P = \tag{12}$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

**Figura 11**



## 2.2 El sub sistema del estado estacionario

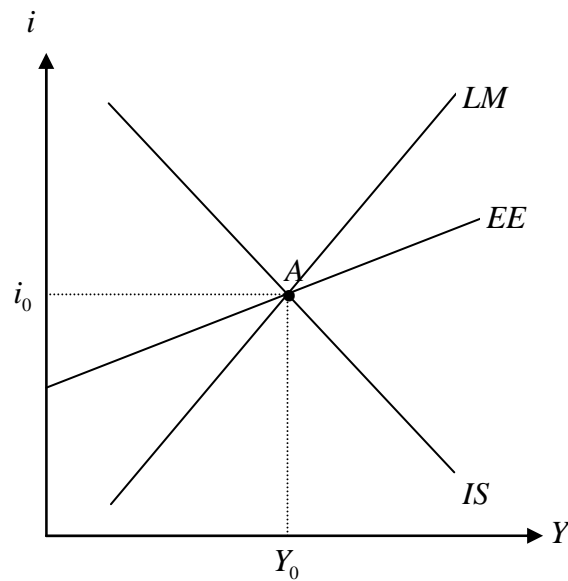
En el equilibrio estacionario, el tipo de cambio actual es igual al esperado.

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} [ji^* - a_o Y^* - a_1(E + P^* - P) + m(1-t)Y]. \quad (8)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

**Figura 12**



Resolviendo el sistema de ecuaciones (1), (8) y (3),

$$Y^{eqe} = \quad (9)$$

$$E^{eqe} = \quad (10)$$

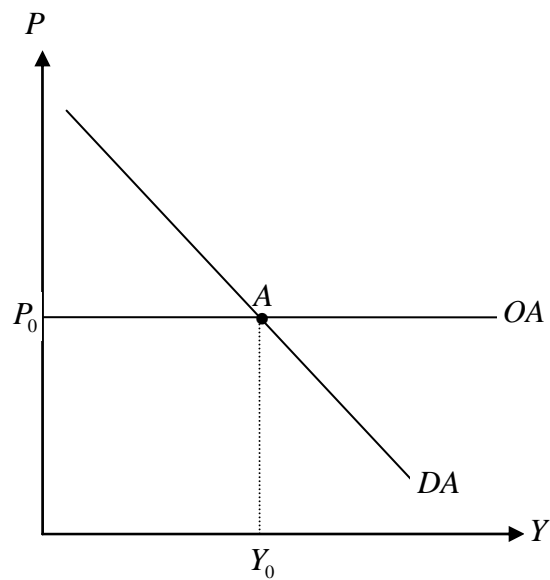
$$i^{eqe} = \quad (11)$$

La ecuación (9), en el plano  $(Y, P)$

$$P = \tag{12}$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

Figura 13



### 2.3 El tránsito hacia el equilibrio estacionario.

Si

$$E^e = E_{t-1} \tag{13}$$

$$i = \frac{[A_0 + a_0 Y^* + a_1 (E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \tag{1}$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j(i^* + \frac{E_{t-1}}{h}) - (\frac{a_1 h + j}{h}) E - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (14)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

Solucionando el sistema de ecuaciones (1), (14) y (3),

$$Y^{eq} = \quad (15)$$

$$E^{req} = \quad (16)$$

$$i^{eq} = \quad (17)$$

#### 2.4 Estática comparativa en el modelo Mundell Fleming como movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio flexible

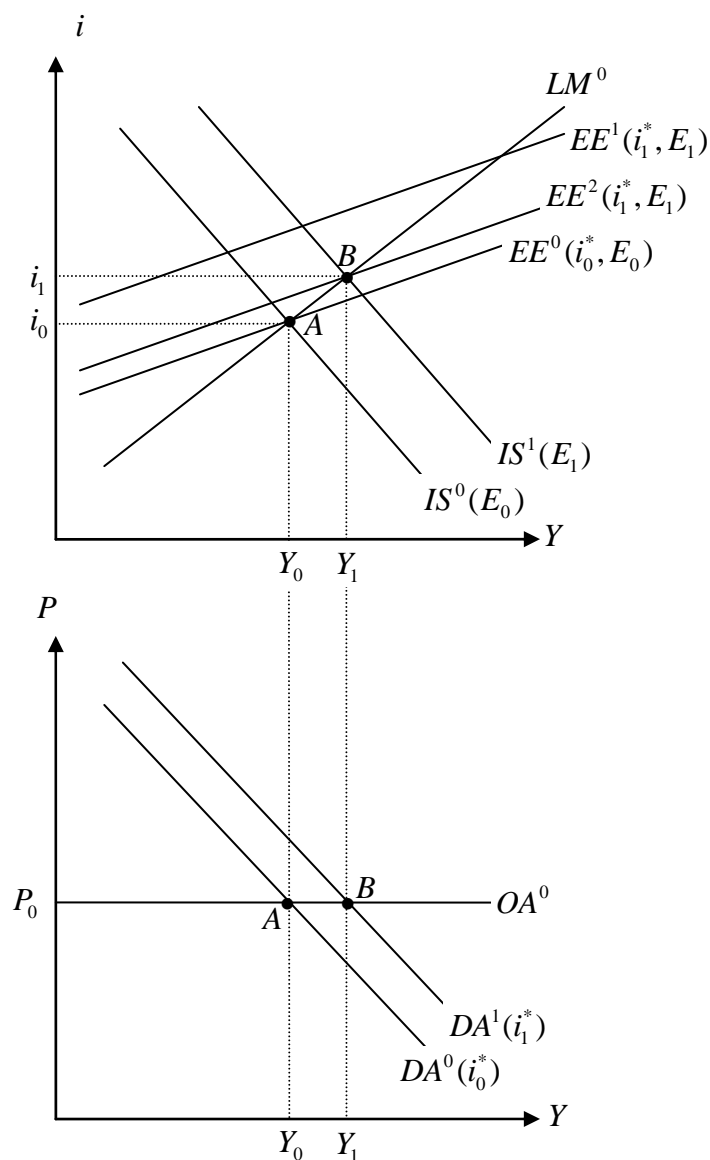
En este modelo, tanto en el corto plazo como en el equilibrio estacionario, la producción se determina en el mercado de bienes, la tasa de interés en el mercado monetario y el tipo de cambio en la ecuación de equilibrio externo.

En el corto plazo, una elevación de la tasa de interés internacional provoca una salida de capitales que eleva el tipo de cambio. El mayor tipo de cambio eleva las exportaciones netas, la demanda y la producción. La mayor producción eleva la tasa de interés.

En la Figura 14, la mayor tasa de interés internacional desplaza la curva  $EE$  de  $EE^0$  a  $EE^1$ . La elevación del tipo de cambio desplaza la  $IS$  hacia  $IS^1$  y la  $EE$  a  $EE^2$ . En el nuevo equilibrio, el punto  $B$ , el tipo de cambio, la producción y la tasa de interés son mayores.

La elevación de la tasa de interés internacional es un choque favorable de demanda en esta economía. Por eso, la curva de demanda agregada se desplaza hacia la derecha

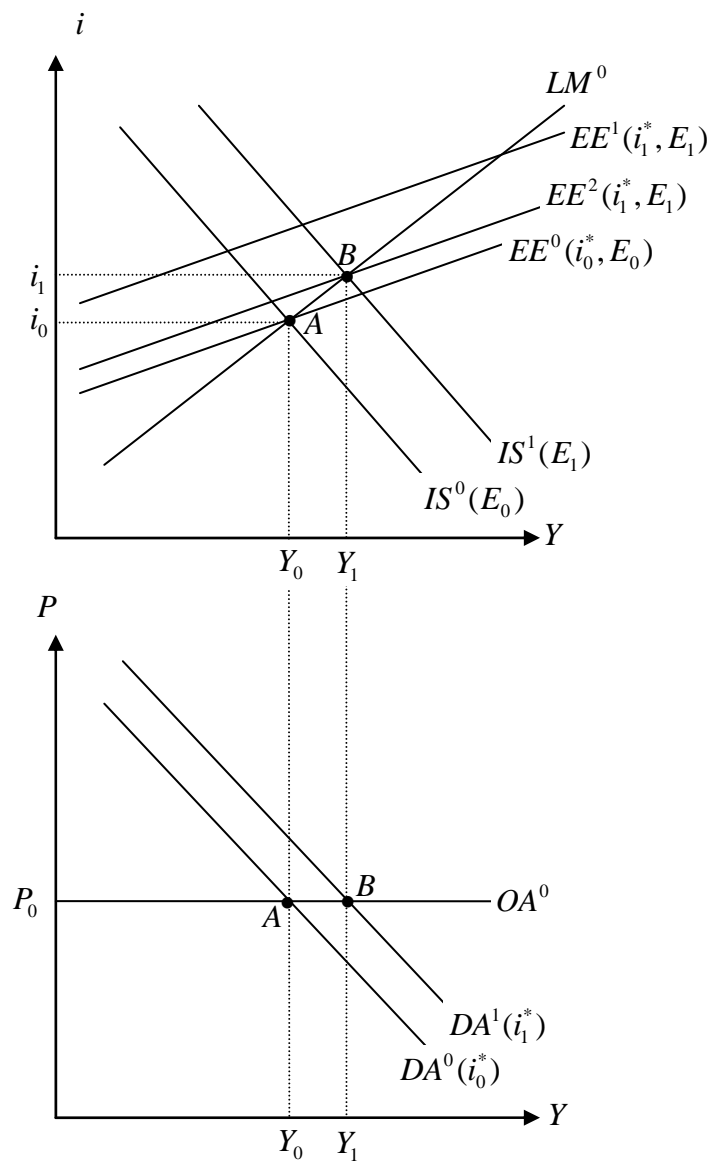
Figura 14



En el equilibrio estacionario el resultado es similar. La única diferencia es que, como el tipo de cambio ya no es un argumento de la cuenta de capitales, la elevación del tipo de cambio para restablecer el equilibrio externo es más fuerte en el equilibrio estacionario. Por lo tanto, es también mayor el impacto en la producción y la tasa de interés, con referencia a los efectos en el corto plazo.

En la Figura 15, como el alza en el tipo de cambio es mayor en el equilibrio estacionario, los niveles de producción, tasa de interés y tipo de cambio son mayores con referencia a la Figura 14. El traslado hacia la derecha de la demanda agregada es mayor en el equilibrio estacionario, con relación al corto plazo.

**Figura 15**



## EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En el modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio fijo:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y las reservas internacionales netas cuando sube el gasto público?
  - b. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y las reservas internacionales cuando sube el tipo de cambio esperado por el público?
2. En el modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio flexible:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la tasa de interés y el tipo de cambio si se eleva la tasa de interés internacional?
  - b. En la pregunta anterior, ¿qué pasaría si no se cumpliera la condición Marshall-Lerner?



# PARTE IV: MACROECONOMÍA DE LAS ECONOMÍAS ABIERTAS CON TASA DE INTERÉS ADMINISTRADA

## CAPÍTULO 1: MACROECONOMÍA DE LAS ECONOMÍAS ABIERTAS CON TASA DE INTERÉS ADMINISTRADA Y LIBRE MOVILIDAD DE CAPITALES

### Introducción

Este modelo, a diferencia del presentado en el capítulo anterior, supone que la autoridad monetaria administra la tasa de interés de corto plazo. En consecuencia, la oferta monetaria, tanto con tipo de cambio fijo, como con tipo de cambio flexible, es endógena. Con tipo de cambio fijo, el dinero es endógeno por su componente interno, porque el crédito interno tiene que adecuarse para mantener fija la tasa de interés; y también por su componente externo, pues el banco central debe comprar o vender dólares para mantener fijo el tipo de cambio. Con tipo de cambio flexible, las reservas internacionales están bajo el control del banco central, pero el crédito interno, y por lo tanto la cantidad de dinero, sigue siendo una variable endógena.

### 1. El modelo con tasa de interés administrada y tipo de cambio fijo

Este es el caso de la *trinidad imposible*. Una economía no puede controlar el tipo de cambio y la tasa de interés y, simultáneamente, mantener libre movilidad de capitales.

Las ecuaciones del equilibrio en el mercado de bienes, la ecuación de arbitraje y la ecuación del equilibrio en el mercado monetario, vienen dadas por:

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = i^* + \left(\frac{1}{h}\right)(E^e - E_o) \quad (2)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

La novedad se produce en la política monetaria. Esa es la regla de política monetaria (*RPM*).

$$i = i_0 \quad (4)$$

Este modelo no tiene solución. Se cumple la *trinidad imposible*.

## 2. El modelo con tasa de interés administrada y tipo de cambio flexible

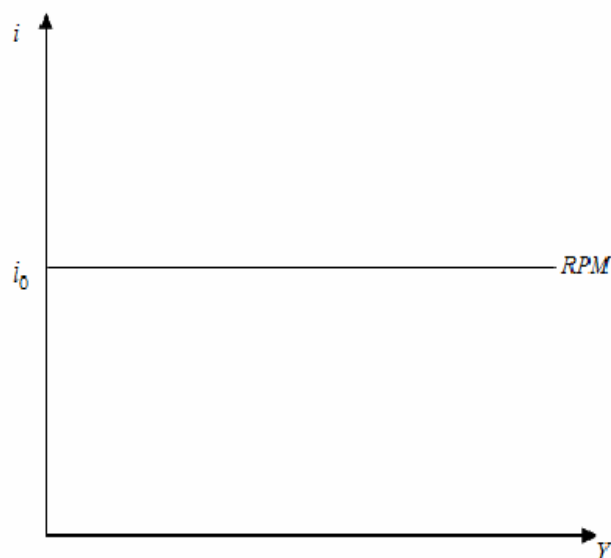
Si el banco central controla la tasa de interés, aun cuando el tipo de cambio es flotante, la cantidad de dinero es endógena. Para mantener estable la tasa de interés de corto plazo, el banco central tiene que intervenir en el mercado de bonos, comprando y vendiendo bonos públicos ( $B^b$ ).

### 2.1 El sub sistema del corto plazo.

Las ecuaciones de equilibrio en el mercado de bienes y la ecuación de arbitraje, las rectas *IS* y *EA*, son las mismas que las de la sección anterior, con la diferencia de que el tipo de cambio es ahora una variable endógena.

La regla de política monetaria (*RPM*)

Figura 1



Como el banco central fija la tasa de interés, la variable de ajuste (para mantener controlada la tasa de interés) es el crédito interno expresado en el stock de bonos públicos.

### El equilibrio general en el corto plazo

El modelo con tasa de interés administrada y tipo de cambio flexible, con libre movilidad de capitales, se resume en el siguiente sistema de ecuaciones.

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = i^* + \left(\frac{1}{h}\right)(E^e - E) \quad (2)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

$$i = i_o \quad (4)$$

En el plano de la tasa de interés y el nivel de actividad económica, las pendientes de las distintas curvas son:

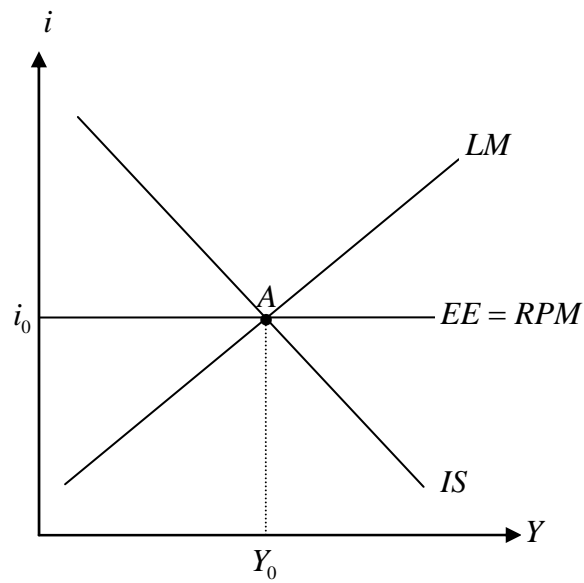
$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{IS} = -\frac{1}{kb} < 0.$$

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{EE} = 0.$$

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{LM} = \frac{b_o}{b_1} > 0.$$

El modelo se registra en la Figura 2. Puede notarse que las curvas de equilibrio externo y la regla de política monetaria se sobreponen. La flexibilidad del tipo de cambio permite que la curva de equilibrio externo “persiga” permanentemente a la curva de la regla de política monetaria.

Figura 2



Resolviendo el sistema,

$$E^{eq} = E^e + h(i^* - i_0) \quad (5)$$

$$Y^{eq} = k[A_0 + a_0 Y^* + a_1(E^e + hi^* + P^* - P) - (a_1 h + b)i_0] \quad (6)$$

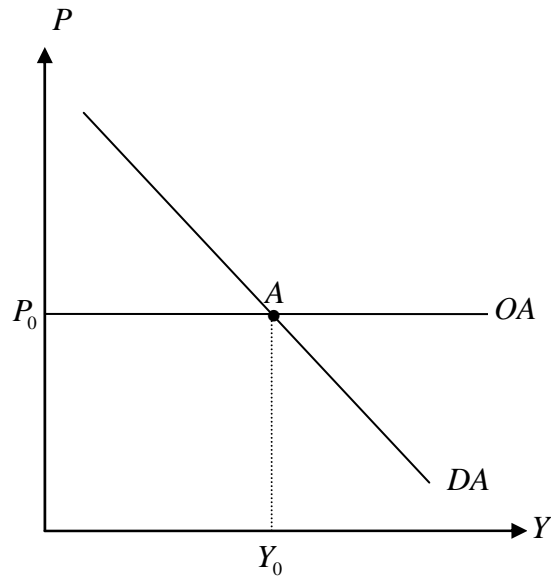
$$B^{beq} = (1 - b_0 k a_1)P - B^{*bcr} + b_0 k [A_0 + a_0 Y^* + a_1(hi^* + E^e + P^*)] - [b_1 + b_0 k(a_1 h + b)]i_0. \quad (7)$$

La ecuación (6) es la demanda agregada,

$$P = \quad (8)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

Figura 3



## 2.2 El sub sistema del equilibrio estacionario

En equilibrio estacionario el tipo de cambio efectivo es igual al tipo de cambio esperado. Entonces, la ecuación de arbitraje (2) se transforma en:

$$i = i^* . \tag{9}$$

En el equilibrio estacionario, entonces, la tasa de interés local no puede ser un instrumento de la política monetaria

$$i = i_0 = i^* . \tag{10}$$

El sistema completo,

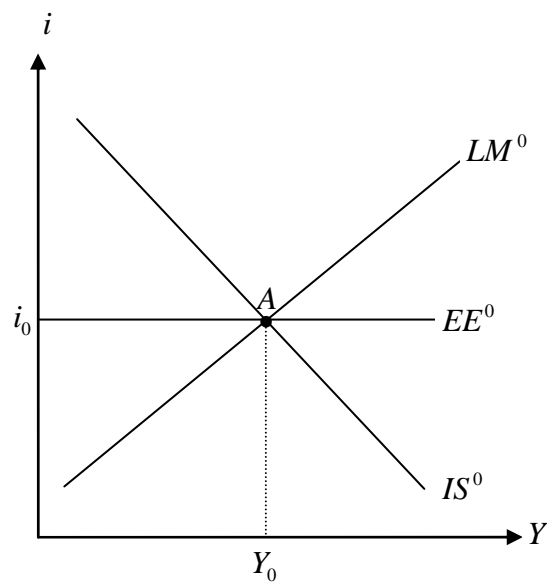
$$i = \frac{[A_0 + a_0 Y^* + a_1 (E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb} . \tag{1}$$

$$i = i^* . \tag{9}$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

La Figura 4 representa el equilibrio estacionario de este modelo. Nótese que ya no está presente la **RPM**.

Figura 4



La forma reducida:

$$Y^{eqe} = \frac{1}{b_o} (b_1 i^* + B^b + B^{*bcr} - P). \quad (11)$$

$$E^{eqe} = \frac{1}{a_1} \left[ \frac{1}{kb_o} [B^b + B^{*bcr} + (b_1 + kbb_o) i^* - (1 - ka_1 b_o) P] - A_o - a_o Y^* \right] - P^*. \quad (12)$$

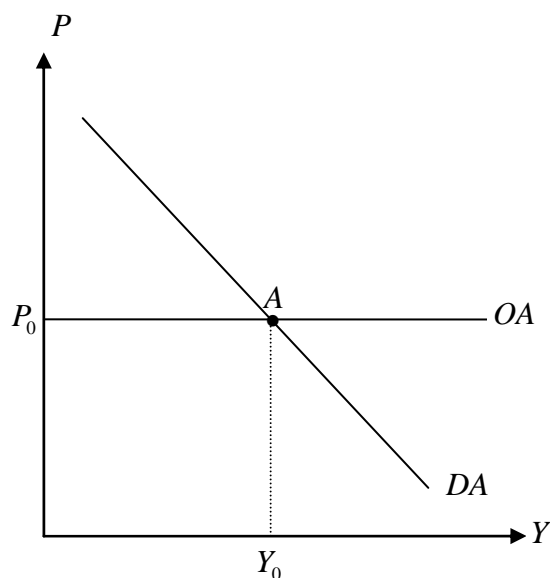
$$i^{eqe} = i^*. \quad (9)$$

La demanda agregada:

$$P = B^b + B^{*bcr} + b_1 i^* - b_o Y. \quad (13)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = -b_0 < 0.$$

Figura 5



### 2.3 El tránsito hacia el equilibrio estacionario

Como antes,

$$E^e = E_{t-1}. \quad (14)$$

$$E = E_{t-1} + h(i^* - i_0)$$

Mejor, desde la ecuación original de la paridad de intereses:

$$E = \frac{(1+i^*)}{(1+i_0)} E_{t-1}. \quad | \quad (17)$$

Entonces,

$$E = \frac{(1+i^*)}{(1+i_0)} E_{t-1}. \quad | \quad (17)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (3)$$

$$i = i_o \quad (4)$$

La forma reducida,

$$E^{eq} = \frac{(1+i^*)}{(1+i_0)} E_{t-1}. \quad (17)$$

$$Y^{eq} = k \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 \left[ \frac{(1+i^*)}{(1+i_0)} E_{t-1} + P^* - P \right] - bi_0 \right]. \quad (18)$$

$$B^{beq} = (1 - b_o k a_1) P - B^{*bcr} - (b_1 + b_o k b) i_0 + b_o k \left[ A_o + a_o Y^* + a_1 \left( \frac{1+i^*}{1+i} E_{t-1} + P^* \right) \right]. \quad (19)$$

La convergencia hacia el equilibrio estacionario exige que:

$$\partial E / \partial E_{t-1} = \frac{(1+i^*)}{(1+i_0)} < 1.$$

## 2.4 Estática comparativa en el modelo con tasa de interés administrada, libre movilidad de capitales y tipo de cambio flexible

Recordemos que, en el corto plazo, la producción se determina en el mercado de bienes, el tipo de cambio en la ecuación de equilibrio externo y el stock de bonos domésticos en el mercado monetario. En el equilibrio estacionario, la tasa de interés se determina en la ecuación de equilibrio externo, la producción en el mercado monetario y el tipo de cambio en el mercado de bienes. La tasa



de interés se endogeniza y el stock de bonos nacionales se convierte en una variable exógena.

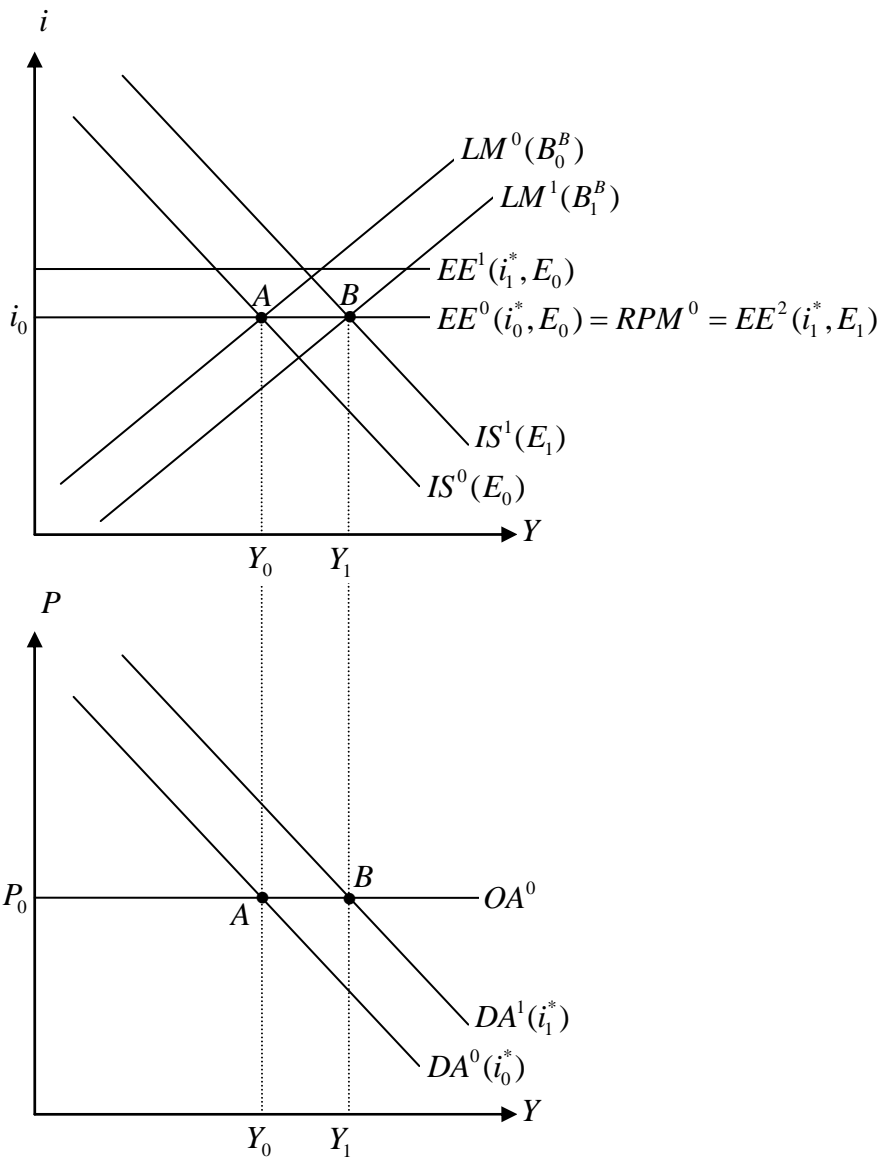
Partimos, como siempre, de un equilibrio estacionario inicial, y supongamos que se produce un alza de la tasa de interés internacional.

Al elevarse la tasa de interés internacional, en el corto plazo, en la ecuación de arbitraje, el rendimiento del activo externo se pone por encima del rendimiento del activo nacional, con lo cual salen capitales y se eleva el tipo de cambio. Al subir el tipo de cambio, mejora la balanza comercial con lo que sube la demanda y la producción. Al subir la producción, aumenta la demanda por dinero lo cual, para mantener intacta la tasa de interés, debe ser satisfecha con la compra de bonos a cargo del banco central.

En la Figura 6, al subir la tasa de interés internacional, la recta de equilibrio externo se desplaza inicialmente hasta  $EE^1$ . Posteriormente, como se eleva el tipo de cambio, y la tasa de interés se mantiene fija, la recta de equilibrio externo retorna a su nivel original, y la recta de equilibrio en el mercado de bienes se desplaza hacia la derecha, hasta . Por último, la  $LM$  se ajusta a la demanda, desplazándose hasta  $LM^1$ .

En la parte inferior de la figura, la curva de demanda agregada se desplaza hacia la derecha.

Figura 6



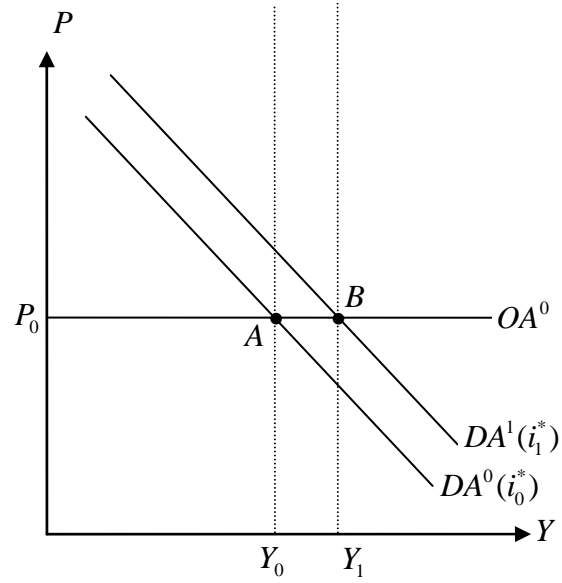
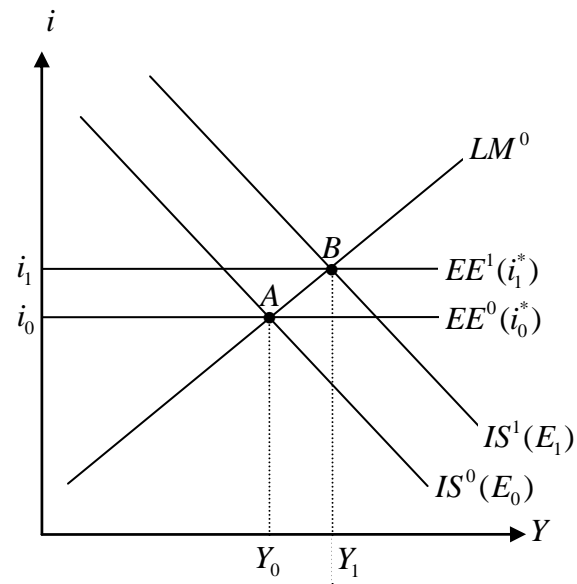
En el equilibrio estacionario, al elevarse la tasa de interés internacional, se eleva la tasa de interés doméstica. La mayor tasa de interés doméstica tiene dos efectos. Por un lado, en el mercado de bienes, deprime la inversión y la demanda en el mercado. La menor demanda en el mercado de bienes hace

elevant el tipo de cambio. Por otro lado, en el mercado monetario, la mayor tasa de interés reduce la demanda de dinero, generando un exceso de oferta de dinero que promueve la elevación de la producción

En la Figura 7, el alza de la tasa de interés internacional traslada la  $EE$  hacia arriba. Como el tipo de cambio se eleva, la  $IS$  se desplaza también hacia la derecha. El nuevo equilibrio se alcanza en  $B$ .

Como en el corto plazo, la curva de demanda agregada se desplaza hacia la derecha.

### Figura 7



## EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En el modelo de macroeconomía abierta con tasa de interés administrada, movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio fijo:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y las reservas internacionales netas cuando sube el gasto público?
  - b. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y las reservas internacionales cuando sube el tipo de cambio esperado por el público?
2. En el modelo de macroeconomía abierta con tasa de interés administrada, movilidad perfecta de capitales y tipo de cambio flexible:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y el tipo de cambio si se eleva la tasa de interés local?
  - b. En la pregunta anterior, ¿qué pasaría si no se cumpliera la condición Marshall-Lerner?

## CAPÍTULO 2: MACROECONOMÍA DE LAS ECONOMÍAS ABIERTAS CON TASA DE INTERÉS ADMINISTRADA Y MOVILIDAD IMPERFECTA DE CAPITALES

### Introducción

En esta sección, se presenta un modelo con movilidad imperfecta de capitales en presencia de un banco central que administra la tasa de interés de corto plazo.

### 1. El modelo con movilidad imperfecta de capitales, tasa de interés administrada y tipo de cambio fijo

#### 1.1 El sub sistema del corto plazo

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$B^{*bcr} = B_{t-1}^{*bcr} + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P) - m(1-t)Y + j \left[ i - i^* - \frac{1}{h}(E^e - E_o) \right] \quad (2)$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j \left( i^* + \frac{E^e}{h} \right) - \left( \frac{a_1 h + j}{h} \right) E_o - a_o Y^* - a_1(P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (3)$$

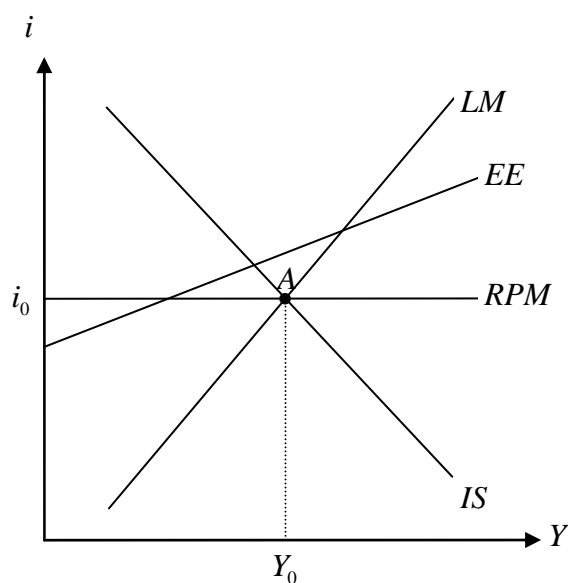
$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (4)$$

$$i = i_o. \quad (5)$$

### El equilibrio general de corto plazo

En el corto plazo, en este modelo, el mercado de bienes y el mercado monetario están en equilibrio, y puede existir un déficit o superávit en la balanza de pagos.

Figura 1



Resolviendo el sistema anterior:

$$Y^{eq} = D = k[A_0 - bi_0 + a_0 Y^* + a_1(E_0 + P^* - P)] \quad (6)$$

$$B^{*bcreq} = B_{t-1}^{*bcr} + [1 - m(1-t)k][a_0 Y^* + a_1(P^* - P)] - m(1-t)A_0 + [j + m(1-t)kb]i_0 + [j + a_1 h[1 - m(1-t)k]]E_0 - j\left(\frac{E^e}{h} + i^*\right). \quad (7)$$

Puede mostrarse que  $1 - m(1-t)k > 0$ .

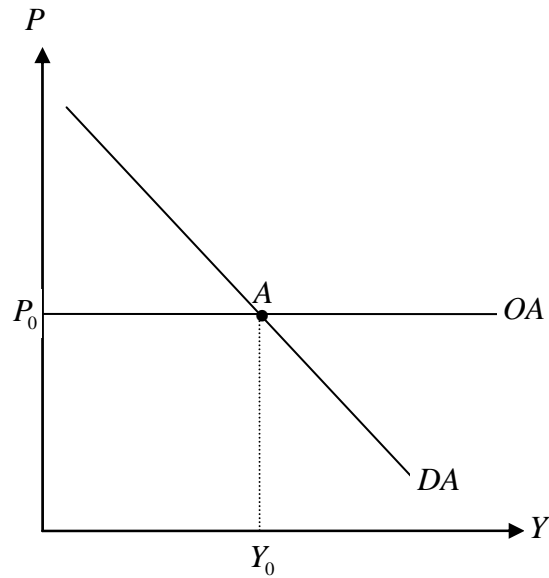
$$B^{beq} = \quad (8)$$

De la ecuación (6) se obtiene la demanda agregada

$$P = \quad (9)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

Figura 2



## 1.2 El sub sistema del equilibrio estacionario

En equilibrio estacionario, el tipo de cambio tiene que ser igual al tipo de cambio esperado y las reservas internacionales deben mantenerse estables. Entonces,

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E_o + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} [j i^* - a_1 E_o - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y] \quad (9)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (4)$$

$$i = i_0. \quad (5)$$

## 1.3 Estática comparativa en el modelo con movilidad imperfecta de capitales, tasa de interés administrada y tipo de cambio fijo

Con este modelo, solo podemos hacer la estática comparativa para el corto plazo. En el corto plazo, la producción se determina en el mercado de bienes, las



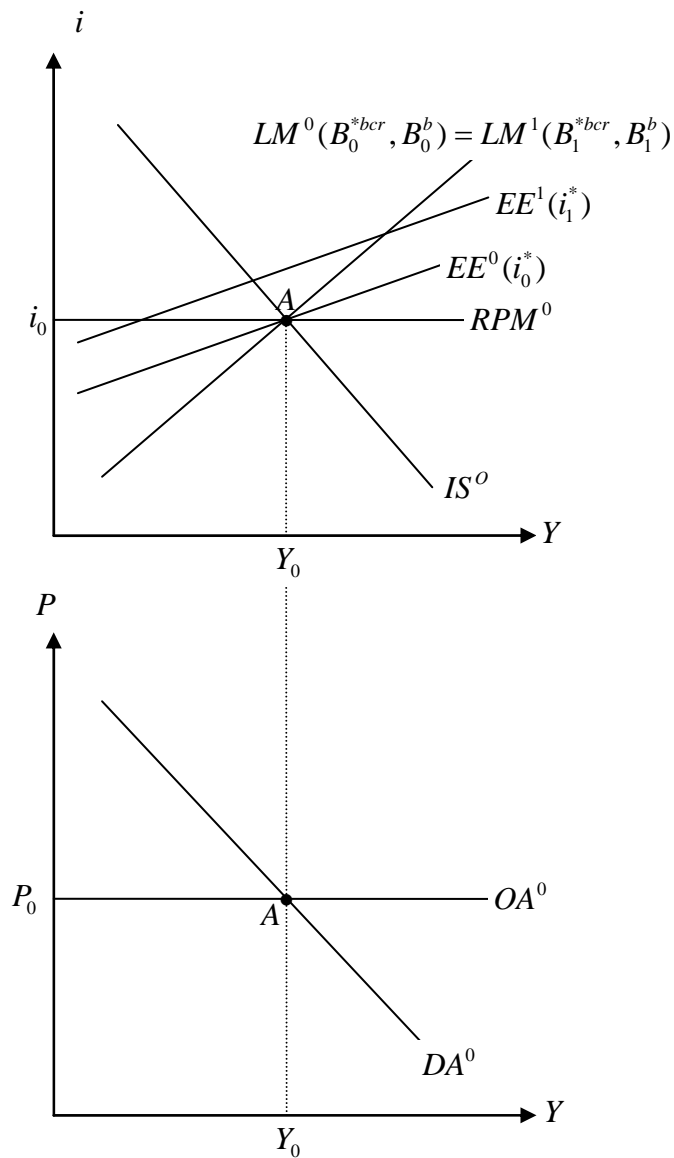
reservas internacionales en la balanza de pagos y el stock de bonos domésticos en el mercado monetario. El banco central esteriliza los efectos del sector externo en la oferta monetaria.

Al subir la tasa de interés internacional se produce una salida de capitales que genera un déficit en la balanza de pagos que es financiado por el banco central. Como las reservas internacionales se reducen, el banco central, para evitar que la oferta monetaria se contraiga, emite moneda nacional a través de la compra de bonos al sector privado. Como ni la tasa de interés local ni el tipo de cambio se han movido, la producción se mantiene inalterada.

En la Figura 3 podemos observar que el equilibrio inicial se mantiene. Lo único que ocurre es que, en ese punto de equilibrio, la economía está atravesando por un déficit en la balanza de pagos, dado que la recta de equilibrio externo se ha desplazado hacia la izquierda, por la mayor tasa de interés internacional

En la parte inferior de la figura, la curva de demanda agregada se mantiene en su posición original

**Figura 3**



**2. El modelo con movilidad imperfecta de capitales, tasa de interés administrada y tipo de cambio flexible**

**2.1 El sub sistema del corto plazo**

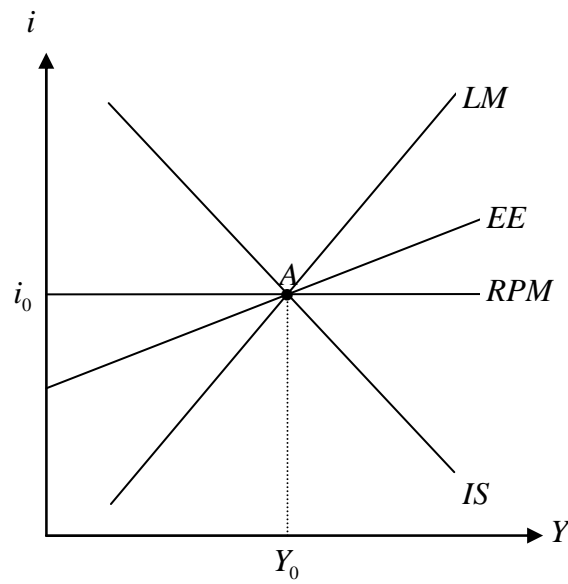
$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb} \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j(i^* + \frac{E^e}{h}) - (\frac{a_1 h + j}{h}) E - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (3)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bc} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (4)$$

$$i = i_0. \quad (5)$$

Figura 4



De (3) y (5).

$$E = \frac{h}{j + a_1 h} \left[ j(i^* + \frac{E^e}{h} - i_0) - a_o Y^* - a_1 (P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (6)$$

Resolviendo el sistema anterior,

$$Y^{eq} = \frac{k}{j + a_1 h [1 - km(1-t)]} \left[ (j + a_1 h) A_0 + j a_o Y^* + j a_1 (P^* - P) - [(j + a_1 h) b + a_1 h j] i_0 + a_1 (h j i^* + E^e) \right] \quad (7)$$

$$E^{eq} = \frac{1}{j + a_1 h [1 - km(1-t)]} \left\{ hji^* - [1 - m(1-t)k] h a_0 Y^* - [1 - km(1-t)] h a_1 (P^* - P) + \right. \\ \left. hm(1-t)kA_0 - h[j + m(1-t)k]i_0 + \frac{j^2 + a_1 j h [1 - km(1-t)] + hm(1-t)k a_1}{j + a_1 h} E^e \right\} \quad (8)$$

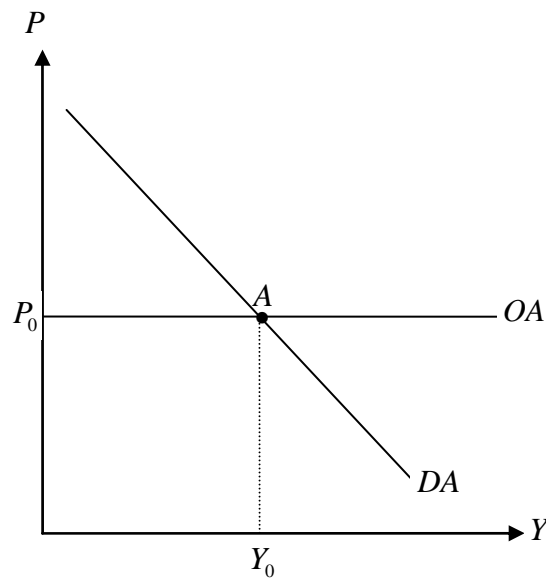
$$B^{beq} =: \quad (9)$$

De (7),

$$P = \quad (10)$$

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} =$$

**Figura 5**



## 2.2 El sub sistema del e equilibrio estacionario.

En equilibrio estacionario, el tipo de cambio se iguala con el tipo de cambio esperado. Entonces,

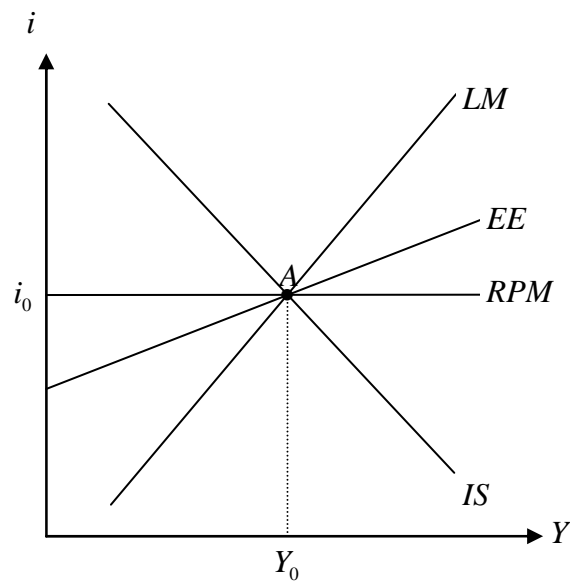
$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} [j i^* - a_1 E - a_o Y^* - a_1(P^* - P) + m(1-t)Y] \quad (10)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (4)$$

$$i = i_0. \quad (5)$$

**Figura 6**



A partir de (10) y (5),

$$E = \frac{1}{a_1} [j(i^* - i_0) - a_o Y^* - a_1(P^* - P) + m(1-t)Y] \quad (11)$$

Resolviendo el sistema anterior,

$$Y^{eqe} = \frac{k}{1 - km(1-t)} [A_0 + ji^* - (b + j)i_0] \quad (12)$$

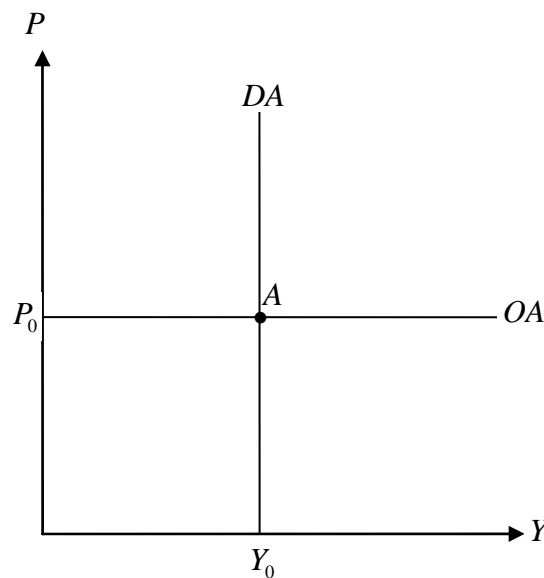
$$E^{eqe} = \frac{1}{a_1} \left[ \frac{km(1-t)}{1 - km(1-t)} A_0 + \frac{j}{1 - km(1-t)} i^* - \frac{j + bkm(1-t)}{1 - km(1-t)} i_0 - a_0 Y^* - a_1 (P^* - P) \right] \quad (13)$$

$$B^{beqe} = P - B^{*bcr} + \frac{b_0 k}{1 - km(1-t)} (A_0 + ji^*) - \left[ \frac{b[1 - km(1-t)] - b_0 k(b + j)}{1 - km(1-t)} \right] i_0 \quad (14)$$

La ecuación (12) es la demanda agregada del equilibrio estacionario.

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = \infty$$

**Figura 7**



### 2.3 El tránsito hacia el equilibrio estacionario

Como antes, para generar una dinámica sencilla, postulamos que las expectativas sobre el tipo de cambio son estáticas. Entonces,

$$i = \frac{[A_o + a_o Y^* + a_1(E + P^* - P)]}{b} - \frac{Y}{kb}. \quad (1)$$

$$i = \frac{1}{j} \left[ j(i^* + \frac{E_{t-1}}{h}) - (\frac{a_1 h + j}{h}) E - a_o Y^* - a_1(P^* - P) + m(1-t)Y \right]. \quad (15)$$

$$i = -\frac{B^b + B^{*bcr} - P}{b_1} + \frac{b_o}{b_1} Y. \quad (4)$$

$$i = i_0. \quad (5)$$

Solucionando este sistema,

$$Y^{eq} = \frac{k}{j + a_1 h [1 - km(1-t)]} \left[ (j + a_1 h) A_0 + j a_o Y^* + j a_1 (P^* - P) - [(j + a_1 h) b + a_1 h j] i_0 + a_1 (h j i^* + E_{t-1}) \right] \quad (16)$$

$$E^{eq} = \frac{1}{j + a_1 h [1 - km(1-t)]} \left\{ h j i^* - [1 - m(1-t)k] h a_o Y^* - [1 - km(1-t)] h a_1 (P^* - P) + \right.$$

$$\left. h m(1-t) k A_0 - h [j + m(1-t)k] i_0 + \frac{j^2 + a_1 j h [1 - km(1-t)] + h m(1-t) k a_1}{j + a_1 h} E_{t-1} \right\} \quad (17)$$

$$B^{beq} =: \quad (18)$$

Para que el modelo converja hacia un valor de equilibrio estacionario, necesitamos que:

$$-1 < \partial E / \partial E_{t-1} = \frac{j^2 + a_1 j h [1 - km(1-t)] + h k m(1-t) a_1}{(j + a_1 h) [j + a_1 h [1 - km(1-t)]]} < 1$$

## 2.4 Estática comparativa en el modelo con movilidad imperfecta de capitales, tasa de interés administrada y tipo de cambio flexible

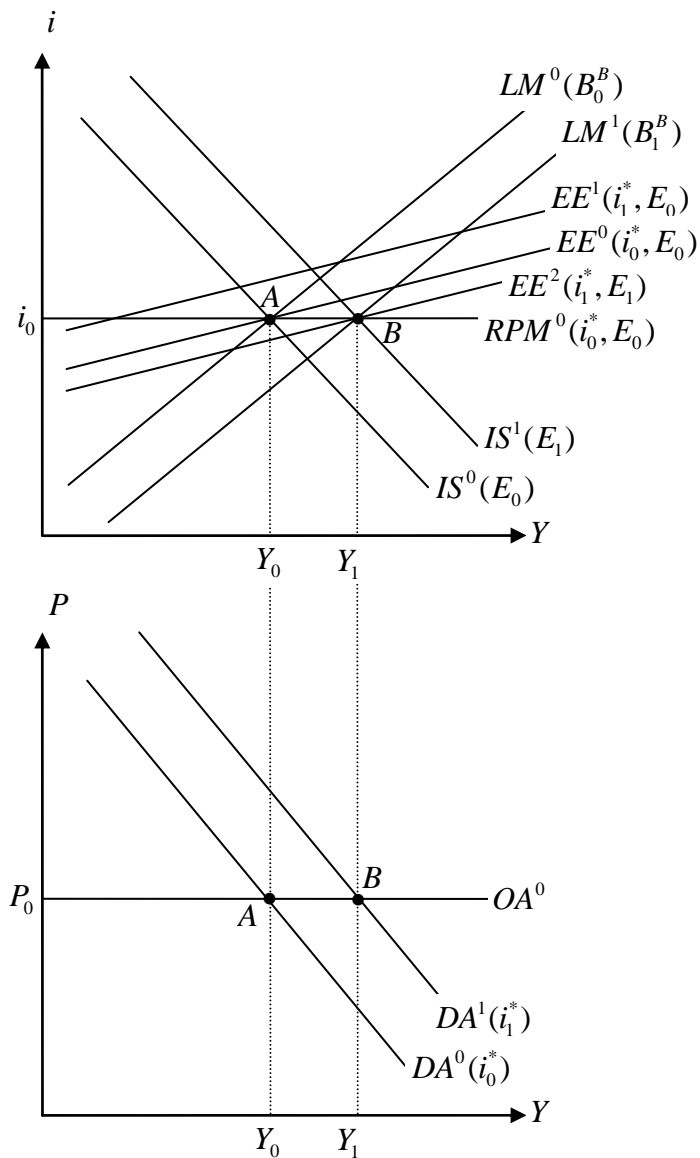
En este modelo, en el corto plazo y en el equilibrio estacionario, la producción se determina en el mercado de bienes, el tipo de cambio en la ecuación de equilibrio externo y el stock de bonos en el mercado monetario.

Al subir la tasa de interés internacional, se produce un déficit en la balanza de pagos que es eliminado a través de una elevación del tipo de cambio. El mayor tipo de cambio mejora la balanza comercial, la demanda y la producción. La mayor producción eleva la demanda de dinero que es satisfecha a través de la inyección de moneda nacional a cargo del banco central a través de la compra de bonos al sector privado.

En la Figura 8 se registran estos resultados. La mayor tasa de interés internacional desplaza la recta  $EE$  hasta  $EE^1$ . Al elevarse el tipo de cambio, la  $IS$  y la  $EE$  se desplazan hacia la derecha. La  $LM$  persigue al equilibrio entre la  $IS$  y la  $EE$  pues contiene el stock de bonos, que es una variable endógena. . La curva de demanda agregada se desplaza hacia la derecha

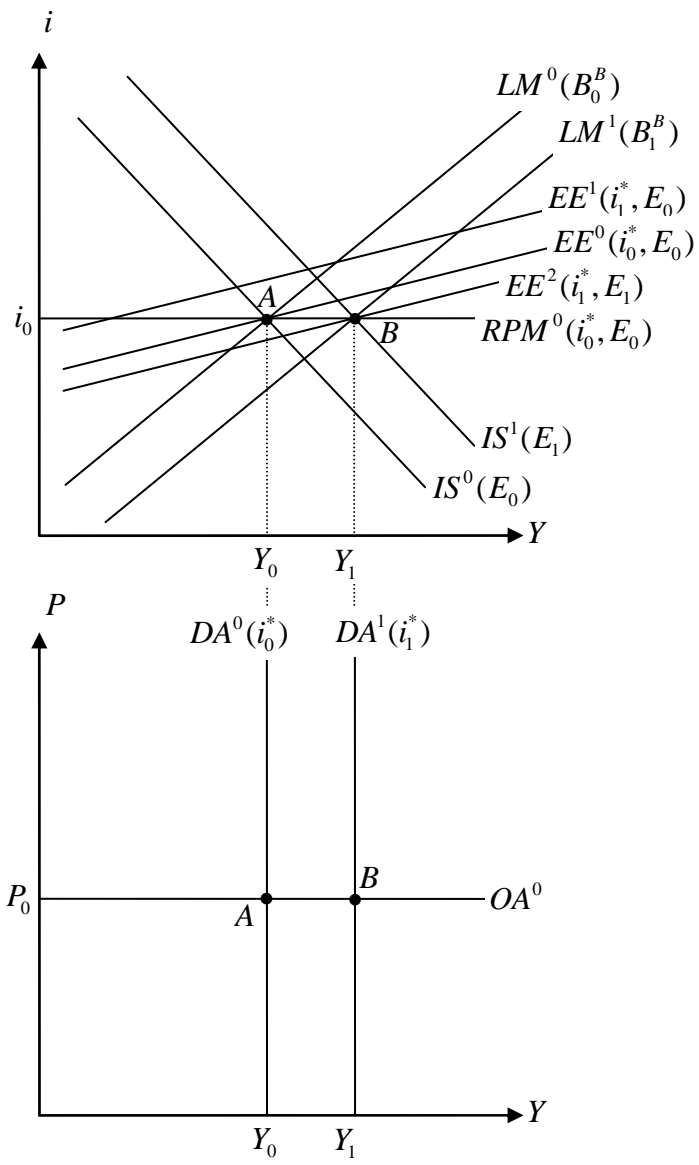


**Figura 8**



La respuesta analítica en el equilibrio estacionario, es muy similar al del corto plazo. En la Figura 9, sin embargo, la curva de demanda agregada es perfectamente inelástica

Figura 9



## EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En el modelo de macroeconomía abierta con tasa de interés administrada, movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio fijo:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y las reservas internacionales netas cuando cae el PBI externo?
  - b. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y las reservas internacionales cuando sube la tasa de interés internacional?
2. En el modelo de macroeconomía abierta con tasa de interés administrada, movilidad imperfecta de capitales y tipo de cambio flexible:
  - a. ¿Qué pasa en el corto plazo con la producción, la oferta monetaria y el tipo de cambio si se eleva la tasa de interés local?
  - b. En la pregunta anterior, ¿qué pasaría si no se cumpliera la condición Marshall-Lerner?