MODELO IS-LM EN UNA ECONOMÍA ABIERTA

Aportado por: DERRY QUINTANA AGUILAR - derryck@universia.edu.pe

RESUMEN

El presente documento desarrolla el tema de Macroeconomía conocido como el modelo IS-LM en una economía abierta, en la cual se incluye los casos de control de capitales, imperfecta movilidad de capitales y el modelo Mundell-Fleming, todos ellos con las variantes de tipo de cambio flexible y fijo, donde se presenta los diversos shocks de política económica o externos y sus repercusiones. Se presentan con cierto detalle los instrumentos matemáticos útiles para la solución de estos modelos y para el respectivo análisis de estática comparativa.

ABSTRACT

This document contains also macroeconomics, its content the IS-LM model on open economy; this paper is about the dynamics and the exchange rate determination in an open economy with free capital movements. There are several problems related to Mundell-Fleming model, the exchange rate dynamics. It presents the shocks of policy economy and extern. The mathematical instruments for the comparative static and for the solution of these models are presented in a systematic way.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo presenta el modelo IS-LM en una economía abierta cuyos resultados son similares a los encontrados en clase, pero el valor agregado, es presentarla en su forma matricial de manera detallada acompañado con algunos gráficos.

El trabajo se divide en tres partes, en la primera se desarrolla el modelo con tipo de cambio fijo con sus diversas variantes, en la parte dos se hace lo mismo pero para el caso del tipo de cambio flexible en sus diversas modalidades a excepción del caso Mundell-Fleming, el cual se desarrolla en la parte última donde se demuestra la recursividad del sistema.

Por supuesto, todos los errores son de mi entera responsabilidad.

La simbología se encuentra al final del trabajo.

I) MODELO IS-LM-BB CON TIPO DE CAMBIO FIJO

Sean las siguientes ecuaciones:

$$(1)\, Y = C(\underset{+}{Y-\tau Y}) + I(\underset{-}{r}) + \overline{G} + XN(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{R^*})$$

$$(2)\, L(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i}) = \frac{1}{P}\left(CIN + VAL + ERin\right)$$

$$(3)\, BP = 0 = XN(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{R^*}) + BF(\underset{+}{i - i^* - \theta})$$

La primera ecuación describe el equilibrio en el mercado de bienes (IS), la segunda describe el equilibrio en el mercado monetario (LM) y la tercera el equilibrio en la Balanza de Pagos (BB).
Además las variables endógenas cuando la economía opera con régimen de tipo de cambio fijo son: C, I, XN, BF, Y, i y Rin; pero únicamente hallamos estas tres últimas, luego las otras se deducen fácilmente.

DONDE:

Y : Nivel de producción.
C : Consumo.
i : Tasa de rendimiento de los bonos (tasa de interés).
I : Inversión.
XN : Exportaciones Netas.
BP : Saldo de la Balanza de Pagos.
BF : Saldo de la Balanza Financiera.
E : Tipo de cambio nominal.
R : Tipo de cambio real.
P : Nivel de precios nacionales.
P* : Nivel de precios del resto del mundo.
G : Gasto público total.
H^s : Emisión primaria.
Rin : Reservas internacionales netas del banco central (bonos en moneda extranjera en poder del banco central).
CIN : Crédito interno neto
VAL : Valores financieros
i* : Tasa de rendimiento de los bonos extranjeros (tasa de interés internacional).
θ : Riesgo del activo doméstico (riesgo país).
Y* : Nivel de producción externo.

Diferenciando cada una de las ecuaciones y ordenándolas por exceso de demanda:

Diferenciando la IS

$$-\partial Y(1 - C_{YD}(1-\tau) - XN_Y) + I_r \partial i = -\partial \overline{A} - XN_{Y*}\partial Y^* - XN_R \partial R$$

Diferenciando la LM

$$L_Y \partial Y + L_i \partial i - \frac{E}{P}\partial Rin = \frac{1}{P}\partial(CIN + VAL)$$

Diferenciando la BP

$$BP = 0 = XN_Y \partial Y + XN_{Y*}\partial Y^* + XN_R \partial R + BF_{(.)}\partial i - BF_{(.)}\partial i^* - BF_{(.)}\partial \theta$$

$$XN_Y \partial Y + BF_{(.)}\partial i = -XN_{Y*}\partial Y^* - XN_R \partial R + BF_{(.)}\partial i^* + BF_{(.)}\partial \theta$$

Ordenando en forma matricial resulta el siguiente sistema:

$$\begin{bmatrix} -(1-C_{YD}(1-\tau)-XN_Y) & I_r & 0 \\ L_Y & L_i & -\frac{E}{P} \\ XN_Y & BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial Rin \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & -XN_R & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/P \\ 0 & -XN_{Y*} & -XN_R & BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \partial \overline{A} \\ \partial Y* \\ \partial R \\ \partial(i*+\theta) \\ \partial(CIN+VAL) \end{bmatrix}$$

Las condiciones de estabilidad.
En general, si se tiene una matriz J:

$$J = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left(S_{YD}-XN_Y\right) & I_r & 0 \\ L_Y & L_i & -\frac{E}{P} \\ XN_Y & BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix}$$

Donde: $S_{YD} - XN_Y = 1 - C_{YD}(1-\tau) - XN_Y$ que representa la propensión marginal al ahorro

Las condiciones de estabilidad son:

$i)$ Det.J $= |J| < 0$

$ii)$ $TrJ < 0$

$iii)$ $\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0$ Suma de menores principales

En este modelo se cumplen las tres condiciones:

El determinante resulta (por la tercera columna, ya que hay 2 ceros):

$$i)\ |J| = -\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + \left(S_{YD} - XN_Y\right)BF_{(.)}\right] < 0$$

$$ii)\ \ TrJ = -\left(S_{YD} - XN_Y\right) + L_i < 0$$

$$iii)\ BF_{(.)}\frac{E}{P} - L_i S_{YD} - XN_Y) - L_Y I_r > 0$$

Luego hallo la matriz de cofactores para posteriormente hallar la adjunta.

$$Cof[J]=\begin{bmatrix} +\begin{vmatrix} Li & -\dfrac{E}{P} \\ BF_{(.)} & 0 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} L_Y & -\dfrac{E}{P} \\ XN_Y & 0 \end{vmatrix} & +\begin{vmatrix} L_Y & Li \\ XN_Y & BF_{(.)} \end{vmatrix} \\ -\begin{vmatrix} I_r & 0 \\ BF_{(.)} & 0 \end{vmatrix} & +\begin{vmatrix} -\left(S_{YD}-XN_Y\right) & 0 \\ XN_Y & 0 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} -\left(S_{YD}-XN_Y\right) & I_r \\ XN_Y & BF_{(.)} \end{vmatrix} \\ +\begin{vmatrix} I_r & 0 \\ Li & -\dfrac{E}{P} \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} -\left(S_{YD}-XN_Y\right) & 0 \\ L_Y & -\dfrac{E}{P} \end{vmatrix} & +\begin{vmatrix} -\left(S_{YD}-XN_Y\right) & I_r \\ L_Y & L_i \end{vmatrix} \end{bmatrix}$$

$$Cof[J]=\begin{bmatrix} BF_{(.)}\dfrac{E}{P} & -XN_Y\dfrac{E}{P} & L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li \\ 0 & 0 & BF_{(.)}\left(S_{YD}-XN_Y\right)+XN_Y I_r \\ -I_r\dfrac{E}{P} & -\dfrac{E}{P}\left(S_{YD}-XN_Y\right) & -L_i S_{YD}-L_Y I_r \end{bmatrix}$$

$$Adj[J]=\left(Cof[J]\right)^t=\begin{bmatrix} BF_{(.)}\dfrac{E}{P} & 0 & -I_r\dfrac{E}{P} \\ -XN_Y\dfrac{E}{P} & 0 & -\dfrac{E}{P}\left(S_{YD}-XN_Y\right) \\ L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li & BF_{(.)}\left(S_{YD}-XN_Y\right)+XN_Y I_r & -L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)-L_Y I_r \end{bmatrix}$$

Entonces la forma reducida resulta:

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial Rin \end{bmatrix}=\frac{\begin{bmatrix} BF_{(.)}\dfrac{E}{P} & 0 & -I_r\dfrac{E}{P} \\ -XN_Y\dfrac{E}{P} & 0 & -\dfrac{E}{P}\left(S_{YD}-XN_Y\right) \\ L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li & BF_{(.)}\left(S_{YD}-XN_Y\right)+XN_Y I_r & -L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)-L_Y I_r \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y^*} & -XN_R & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/P \\ 0 & -XN_{Y^*} & -XN_R & BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \partial\overline{A} \\ \partial Y^* \\ \partial R \\ \partial(i^*+\theta) \\ \partial(CIN+VAL) \end{bmatrix}}{-\left(\dfrac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+\left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}\right]}$$

Además:

Y_X : Simboliza la forma genérica de la derivada parcial de la variable Y respecto a la variable X.

Es decir.
$0<C_{YD}<1$: Propensión marginal a consumir.
$0<S_{YD}<1$: Propensión marginal al ahorro.
$-1<XN_y<0$: Sensibilidad de la exportaciones netas respecto al nivel de producción nacional.

$C_{YD} + S_{YD} - XN_y = 1$

$0<t<1$: Impuesto a la renta.
$I_r<0$: Sensibilidad de la inversión respecto a la tasa de interés.
$L_i<0$: Sensibilidad de la demanda de dinero respecto a la tasa de interés.
$L_y > 0$: Sensibilidad de la demanda de dinero respecto al nivel de producción.
$XN_R> 0$: Sensibilidad de la exportaciones netas respecto al tipo de cambio real (Condición de Marshall-Lerner).
$XN_{y^*}> 0$: Sensibilidad de la exportaciones netas respecto al nivel de producción del resto del mundo.
$0<BF_{(.)}< \infty$: Sensibilidad de la balanza financiera respecto al diferencial de rendimientos.

I.1) POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA

I.1.1.- **Política fiscal expansiva con imperfecta movilidad de capitales**

En el vector de variables exógenas únicamente cambia $\partial\bar{A}$ y las demás se hacen cero.

$$\begin{bmatrix}\partial Y\\ \partial i\\ \partial Rin\end{bmatrix}=\frac{\begin{bmatrix} BF_{(.)}\frac{E}{P} & 0 & -I_r\frac{E}{P}\\ -XN_Y\frac{E}{P} & 0 & -\frac{E}{P}(S_{YD}-XN_Y)\\ L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li & BF_{(.)}(S_{YD}-XN_Y)+XN_Y I_r & -L_i(S_{YD}-XN_Y)-L_Y I_r\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-1 & -XN_{Y*} & -XN_R & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/P\\ 0 & -XN_{Y*} & -XN_R & BF_{(.)} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\partial\bar{A}\\ 0\\ 0\\ 0\\ 0\end{bmatrix}}{-\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}$$

$$\begin{bmatrix}\partial Y\\ \partial i\\ \partial Rin\end{bmatrix}=\frac{\begin{bmatrix} BF_{(.)}\frac{E}{P} & 0 & -I_r\frac{E}{P}\\ -XN_Y\frac{E}{P} & 0 & -\frac{E}{P}(S_{YD}-XN_Y)\\ L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li & BF_{(.)}(S_{YD}-XN_Y)+XN_Y I_r & -L_i(S_{YD}-XN_Y)-L_Y I_r\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-\partial\bar{A}\\ 0\\ 0\end{bmatrix}}{-\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}$$

$$\begin{bmatrix}\partial Y\\ \partial i\\ \partial Rin\end{bmatrix}=\frac{\begin{bmatrix}-BF_{(.)}\frac{E}{P}\partial\bar{A}\\ XN_Y\frac{E}{P}\partial\bar{A}\\ -(L_Y BF_{(.)}-XN_Y L_i)\partial\bar{A}\end{bmatrix}}{-\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial\bar{A}}=\frac{1}{\frac{XN_Y I_r}{BF_{(.)}}+(S_{YD}-XN_Y)}>0$$

$$\frac{\partial i}{\partial\bar{A}}=\frac{-XN_Y}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}>0$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial\bar{A}}=\frac{(L_Y BF_{(.)}-XN_Y Li)}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial\bar{A}}=\frac{L_Y BF_{(.)}}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}-\frac{XN_Y L_i}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r+(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}\right]}><0$$

Lo único que esta indeterminado es el signo de las Reservas Internacionales Netas en dólares, ello dependerá de las pendientes de la LM y la BB; el cambio del nivel de producción y la tasa de interés cambiaran en sentido positivo en cualquier caso de imperfecta movilidad de capitales.

a) Cuando la pendiente de la curva LM es mayor que la pendiente de la curva BB:

$$-\left.\frac{L_Y}{L_i}\right|_{LM}>\left.\frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}\right|_{BB}$$

$$\underbrace{\frac{L_Y BF_{(.)}}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + (S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)}\right]}}_{+} > \underbrace{\frac{XN_Y L_i}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + (S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)}\right]}}_{+}$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \bar{A}} = \frac{\left(L_Y BF_{(.)} - XN_Y Li\right)}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + (S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)}\right]} > 0$$

b) Cuando la pendiente de la curva LM es menor que la pendiente de la curva BB:

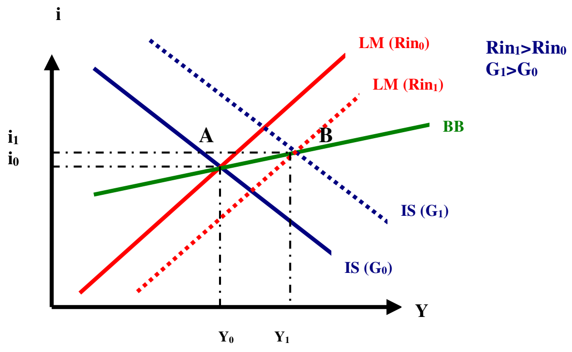
$$-\frac{L_Y}{L_i}\bigg|_{LM} < \frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}\bigg|_{BB}$$

$$\frac{L_Y BF_{(.)}}{\left(\frac{E}{P}\right)\underbrace{\left[XN_Y I_r + (S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)}\right]}_{+}} < \frac{XN_Y L_i}{\left(\frac{E}{P}\right)\underbrace{\left[XN_Y I_r + (S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)}\right]}_{+}}$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \bar{A}} = \frac{\left(L_Y BF_{(.)} - XN_Y L_i\right)}{BF_{(.)}\left(\frac{E}{P}\right)\left[(1 - C_{YD}(1-\tau) + XN_Y\left(\frac{I_r}{BF_{(.)}} - 1\right)\right]} < 0$$

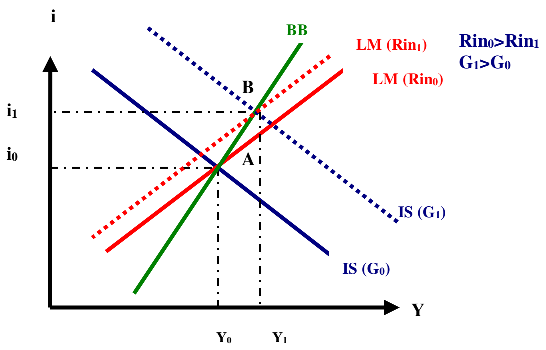
1) Cuando la pendiente de la curva LM es mayor que la pendiente de la curva BB:

$$-\frac{L_Y}{L_i} > \frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}$$



2) Cuando la pendiente de la curva LM es menor que la pendiente de la curva BB:

$$-\frac{L_Y}{L_i} < \frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}$$



I.1.2.- Política fiscal expansiva con perfecta movilidad de capitales $BF_{(.)} \rightarrow \infty$

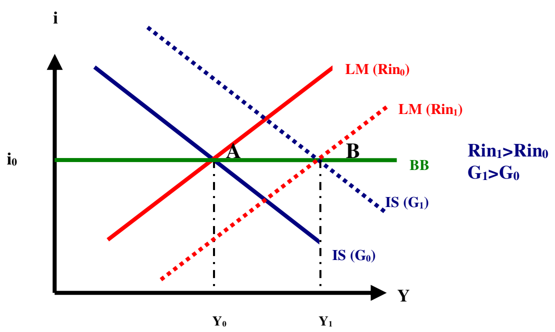
$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{A}} = \frac{1}{\underbrace{\frac{XN_Y I_r}{BF_{(.)}}}_{0} + \left(S_{YD} - XN_Y\right)} > 0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{A}} = \frac{1}{\left(S_{YD} - XN_Y\right)} > 0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \bar{A}} = \frac{-XN_Y}{\underbrace{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + \left(S_{YD} - XN_Y\right)BF_{(.)}\right]}_{\infty}} = \frac{-XN_Y}{\infty} = 0$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \bar{A}} = \frac{L_Y}{\left(\frac{E}{P}\right)\left(S_{YD} - XN_Y\right)} > 0$$

Política Fiscal expansiva con perfecta movilidad de capitales:



I.2 CAMBIO DEL RIESGO PAÍS

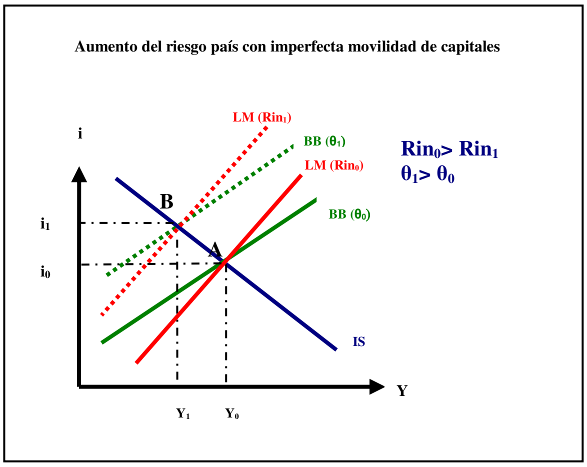
I.2.1.- **Cambio del riesgo país con imperfecta movilidad de capitales.**

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial Rin \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} BF_{(.)}\frac{E}{P} & 0 & -I_r\frac{E}{P} \\ -XN_Y\frac{E}{P} & 0 & -\frac{E}{P}\left(S_{YD}-XN_Y\right) \\ L_Y BF_{(.)} - XN_Y Li & BF_{(.)}\left(S_{YD}-XN_Y\right)+XN_Y I_r & -L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)-L_Y I_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & -XN_R & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/P \\ 0 & -XN_{Y*} & -XN_R & BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \partial\theta \\ 0 \end{bmatrix}}{-\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + \left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}\right]}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \theta} = \frac{I_r BF_{(.)}}{XN_Y I_r + \left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}} < 0$$

$$1 > \frac{\partial i}{\partial \theta} = \frac{\left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}}{XN_Y I_r + \left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}} > 0$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \theta} = \frac{\left(L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)+L_Y I_r\right)BF_{(.)}}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[XN_Y I_r + \left(S_{YD}-XN_Y\right)BF_{(.)}\right]} < 0$$



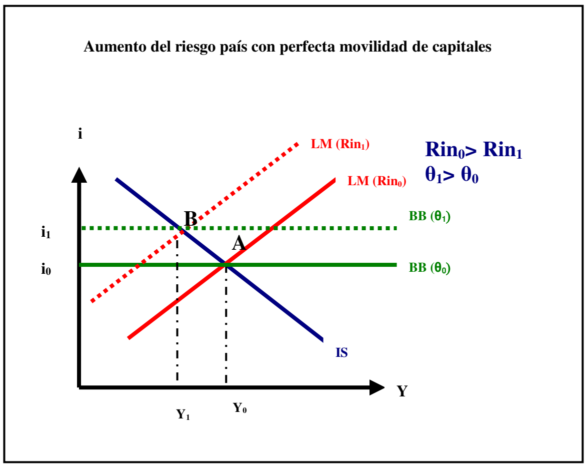
I.2.2.- **Cambio del riesgo país con perfecta movilidad de capitales.**

$$\frac{\partial Y}{\partial \theta}=\frac{I_r}{\underbrace{\frac{XN_Y I_r}{BF_{(.)}}}_{0}+\left(S_{YD}-XN_Y\right)}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \theta}=\frac{I_r}{\left(S_{YD}-XN_Y\right)}<0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \theta}=\frac{\left(S_{YD}-XN_Y\right)}{\underbrace{\frac{XN_Y I_r}{BF_{(.)}}}_{0}+\left(S_{YD}-XN_Y\right)}$$

$$\frac{\partial i}{\partial \theta}=\frac{\left(S_{YD}-XN_Y\right)}{\left(S_{YD}-XN_Y\right)}=1$$



Aumento del riesgo país con perfecta movilidad de capitales

$$\frac{\partial Rin}{\partial \theta}=\frac{L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)+L_Y I_r}{\left(\frac{E}{P}\right)\left[\underbrace{\frac{XN_Y I_r}{BF_{(.)}}}_{0}+\left(S_{YD}-XN_Y\right)\right]}<0$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \theta}=\frac{L_i\left(S_{YD}-XN_Y\right)+L_Y I_r}{\frac{E}{P}\left(S_{YD}-XN_Y\right)}<0$$

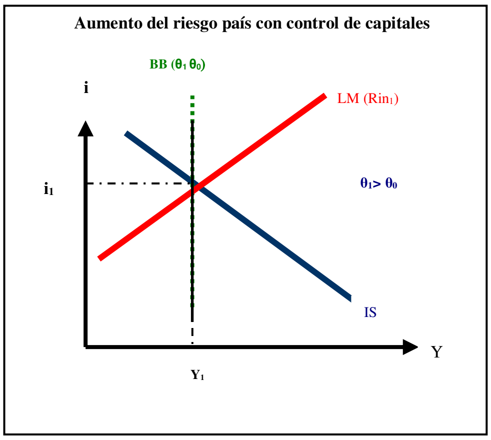
I.2.3.- **Cambio del riesgo país con de control de capitales** $BF_{(.)}\rightarrow 0$

$$\frac{\partial Y}{\partial \theta}=0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \theta}=0$$

$$\frac{\partial Rin}{\partial \theta}=0$$

El cambio en el riesgo país no afecta la economía cuando hay control de capitales.



Aumento del riesgo país con control de capitales

II) MODELO IS-LM-BB CON TIPO DE CAMBIO FLEXIBLE

(1) $Y = C(Y - \tau Y + TR) + I(\underset{-}{r}) + \overline{G} + XN(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{R^*})$

(2) $L(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i}) = \frac{1}{p} H$

(3) $BP = 0 = XN(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{R^*}) + BF(i - \underset{+}{i^*} - \theta)$

DONDE:

Y : **Nivel de producción.**
C : **Consumo.**
i : **Tasa de rendimiento de los bonos (tasa de interés).**
I : **Inversión.**
XN : **Exportaciones Netas.**
BP : **Saldo de la Balanza de Pagos.**
BF : **Saldo de la Balanza Financiera.**
R : **Tipo de cambio real.**
P : **Nivel de precios nacionales.**
G : **Gasto público total.**
H^s : **Emisión primaria.**
i* : **Tasa de rendimiento de los bonos extranjeros (tasa de interés internacional).**
θ : **Riesgo del activo doméstico (riesgo país).**
Y* : **Nivel de producción externo.**

Donde las variables endógenas son Y, i, E. Además: $\partial R = \frac{P^*}{P} \partial E$

Diferenciando la IS

$$\partial Y(1 - C_{YD}(1-\tau) - XN_Y) - I_r \partial i - XN_R \partial R = \partial \overline{A} + XN_{Y^*} \partial Y^*$$

Diferenciando la LM

$$L_Y \partial Y + L_i \partial i = \frac{1}{P} \partial H$$

Diferenciando la BB

$$XN_Y \partial Y + BF_{(.)} \partial i + XN_R \partial R = -XN_{Y^*} \partial Y^* + BF_{(.)} \partial (i^* + \theta)$$

Ordenando tenemos:

$$\begin{bmatrix} -(S_{YD} - XN_Y) & I_r & XN_R \\ L_Y & L_i & 0 \\ -XN_Y & -BF_{(.)} & -XN_R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y^*} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P} \\ 0 & XN_{Y^*} & -BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \partial \overline{A} \\ \partial Y^* \\ \partial (i^* + \theta) \\ \partial H \end{bmatrix}$$

Las condiciones de estabilidad.

En general, si se tiene una matriz J:

$$J = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -(S_{YD} - XN_Y) & I_r & XN_R \\ L_Y & L_i & 0 \\ -XN_Y & -BF_{(.)} & -XN_R \end{bmatrix}$$

Donde: $S_{YD} - XN_Y = 1 - C_{YD}(1-\tau) - XN_Y$

Las condiciones de estabilidad son:

$i)$ Det.J $= |J| < 0$

$ii)$ $TrJ < 0$

$iii)$ $\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0$

Lo cual se cumple.

$$i)\ |J| = XN_R\left[S_{YD}L_i + I_rL_Y - L_YBF_{(.)}\right] < 0$$

$$ii)\ TrJ = -(S_{YD} - XN_Y) + L_i - XN_R < 0$$

$$iii)\ -L_iXN_R + XN_RS_{YD} - (S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y > 0$$

La matriz de Cofactores

$$Cof[J] = \begin{bmatrix} -L_iXN_R & L_YXN_R & -L_YBF_{(.)} + L_iXN_Y \\ XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & XN_RS_{YD} & -(S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)} - I_rXN_Y \\ -XN_RL_i & XN_RL_Y & -(S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y \end{bmatrix}$$

$$Adj[J] = (Cof[J])^t = \begin{bmatrix} -L_iXN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_RL_i \\ L_YXN_R & XN_RS_{YD} & XN_RL_Y \\ -L_YBF_{(.)} + L_iXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)} - I_rXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y \end{bmatrix}$$

Entonces la forma reducida resulta

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_iXN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_RL_i \\ L_YXN_R & XN_RS_{YD} & XN_RL_Y \\ -L_YBF_{(.)} + L_iXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)} - I_rXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P} \\ 0 & XN_{Y*} & -BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \partial \bar{A} \\ \partial Y* \\ \partial(i*+\theta) \\ \partial H \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i + I_rL_Y - L_YBF_{(.)}\right]}$$

II.1 POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA

II.1.1.- **Política fiscal expansiva con imperfecta movilidad de capitales**

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_iXN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_RL_i \\ L_YXN_R & XN_RS_{YD} & XN_RL_Y \\ -L_YBF_{(.)} + L_iXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)} - I_rXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P} \\ 0 & XN_{Y*} & -BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \partial \bar{A} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i + I_rL_Y - L_YBF_{(.)}\right]}$$

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_iXN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_RL_i \\ L_YXN_R & XN_RS_{YD} & XN_RL_Y \\ -L_YBF_{(.)} + L_iXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)BF_{(.)} - I_rXN_Y & -(S_{YD} - XN_Y)L_i - I_rL_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -\partial \bar{A} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}}{XN_R\left(S_{YD}L_i + I_rL_Y - L_YBF_{(.)}\right)}$$

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_i XN_R \partial \overline{A} \\ L_Y XN_R \partial \overline{A} \\ \left(-L_Y BF_{(.)} + L_i XN_Y\right)\partial \overline{A} \end{bmatrix}}{XN_R\left(S_{YD} L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right)}$$

Entonces obtenemos la forma reducida:

$$\frac{\partial Y}{\partial \overline{A}} = \frac{1}{S_{YD} + \frac{L_Y}{L_i}\left(I_r - BF_{(.)}\right)} > 0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \overline{A}} = \frac{-L_Y}{L_i S_{YD} + L_Y\left(I_r - BF_{(.)}\right)} > 0$$

$$\frac{\partial R}{\partial \overline{A}} = \frac{L_i XN_Y - L_Y BF_{(.)}}{XN_R\left[S_{YD} L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right]} >< 0$$

Lo único que esta indeterminado es el signo del tipo de cambio real, ello dependerá de las pendientes de la LM y la BB; el cambio del nivel de producción y la tasa de interés cambiaran en sentido positivo en cualquier caso de imperfecta movilidad de capitales.

a) Cuando la pendiente de la curva LM es mayor que la pendiente de la curva BB:

$$-\frac{L_Y}{L_i}\bigg|_{LM} > \frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}\bigg|_{BB}$$

$$\frac{XN_Y}{BF_{(\cdot)}} > \frac{L_Y}{L_i}$$

$$\frac{\partial R}{\partial \overline{A}} = \frac{L_i XN_Y}{|J|} - \frac{L_Y BF_{(.)}}{|J|} >< 0$$

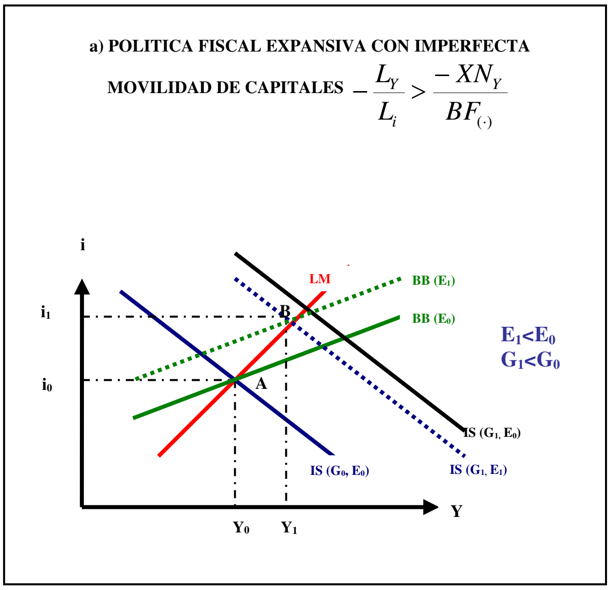
$$\frac{\partial R}{\partial \overline{A}} = \frac{L_i XN_Y - L_Y BF_{(.)}}{|J|} < 0$$

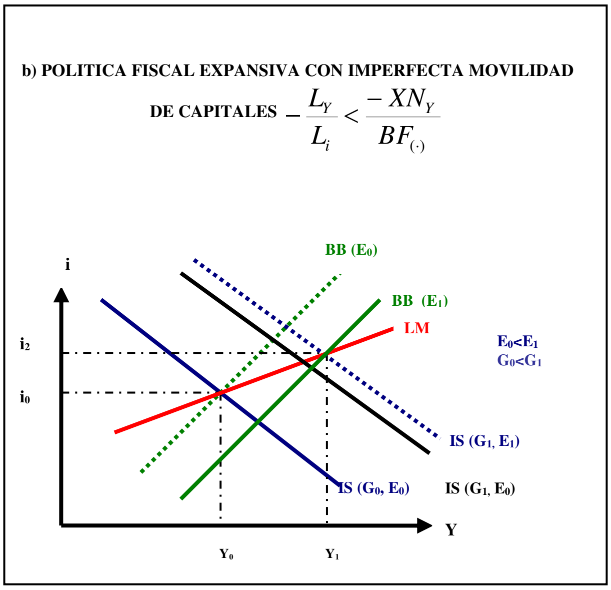
b) Cuando la pendiente de la curva LM es menor que la pendiente de la curva BB:

$$-\frac{L_Y}{L_i}\bigg|_{LM} < \frac{-XN_Y}{BF_{(\cdot)}}\bigg|_{BB}$$

$$\frac{XN_Y}{BF_{(\cdot)}} < \frac{L_Y}{L_i}$$

$$\frac{\partial R}{\partial \overline{A}} = \frac{L_i XN_Y - L_Y BF_{(.)}}{|J|} > 0$$





II.1.2.- **Política fiscal expansiva con control de capitales** $BF_{(.)} \rightarrow 0$

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{A}} = \frac{1}{S_{YD} + \frac{L_Y}{L_i}\left(I_r - \underbrace{BF_{(.)}}_{0}\right)} > 0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{A}} = \frac{1}{S_{YD} + \frac{L_Y}{L_i} I_r} > 0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \bar{A}} = \frac{-L_Y}{L_i\left[S_{YD} + \frac{L_Y}{L_i}\left(I_r - \underbrace{BF_{(.)}}_{0}\right)\right]} > 0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \bar{A}} = \frac{-L_Y}{L_i S_{YD} + L_Y I_r} > 0$$

$$\frac{\partial R}{\partial \bar{A}} = \frac{L_i XN_Y - L_Y BF_{(.)}}{XN_R\left(S_{YD} L_i + I_r L_Y\right)} > 0$$

II.2 POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA

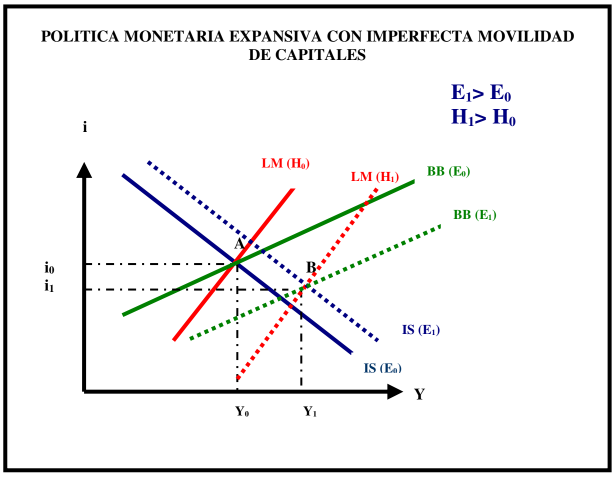
II.2.1.- **Política monetaria expansiva con imperfecta movilidad de capitales**

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_i XN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_R L_i \\ L_Y XN_R & XN_R S_{YD} & XN_R L_Y \\ -L_Y BF_{(.)} + L_i XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)BF_{(.)} - I_r XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)L_i - I_r L_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P} \\ 0 & XN_{Y*} & -BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \partial H \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD} L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right]}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial H}=\frac{\left(I_r-BF_{(.)}\right)\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}}>0$$

$$\frac{\partial i}{\partial H}=\frac{S_{YD}\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}}<0$$

$$\frac{\partial R}{\partial H}=\frac{-\left[(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}+I_rXN_Y\right]\frac{1}{P}}{XN_R\left[S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}\right]}>0$$



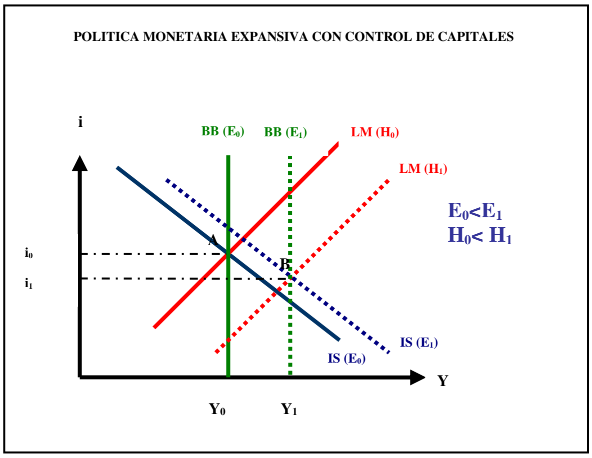
II.2.3.- **Política monetaria expansiva con control de capitales** $BF_{(.)}\rightarrow 0$

$$\frac{\partial Y}{\partial H}=\frac{\left(I_r-\underbrace{BF_{(.)}}_{0}\right)\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_Y\underbrace{BF_{(.)}}_{0}}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial H}=\frac{(I_r)\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y}>0$$

$$\frac{\partial i}{\partial H}=\frac{S_{YD}\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_Y\underbrace{BF_{(.)}}_{0}}$$

$$\frac{\partial i}{\partial H}=\frac{S_{YD}\frac{1}{P}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y}<0$$



$$\frac{\partial R}{\partial H}=\frac{-\left[(S_{YD}-XN_Y)\underbrace{BF_{(.)}}_{0}+I_rXN_Y\right]\frac{1}{P}}{XN_R\left[S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_Y\underbrace{BF_{(.)}}_{0}\right]}$$

$$\frac{\partial R}{\partial H}=\frac{-I_rXN_Y\frac{1}{P}}{XN_R\left[S_{YD}L_i+I_rL_Y\right]}>0$$

II.3 REACTIVACIÓN INTERNACIONAL

II.3.1.- Reactivación internacional con imperfecta movilidad de capitales

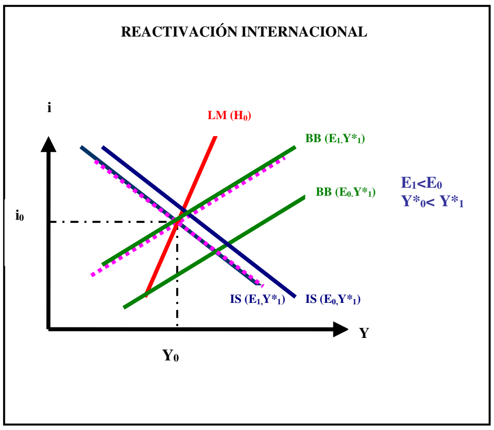
$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_i XN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_R L_i \\ L_Y XN_R & XN_R S_{YD} & XN_R L_Y \\ -L_Y BF_{(.)} + L_i XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)BF_{(.)} - I_r XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)L_i - I_r L_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -XN_{Y*} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P} \\ 0 & XN_{Y*} & -BF_{(.)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ \partial Y * \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right]}$$

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial R \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} -L_i XN_R & XN_R\left(I_r - BF_{(.)}\right) & -XN_R L_i \\ L_Y XN_R & XN_R S_{YD} & XN_R L_Y \\ -L_Y BF_{(.)} + L_i XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)BF_{(.)} - I_r XN_Y & -\left(S_{YD} - XN_Y\right)L_i - I_r L_Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -XN_{Y*}\partial Y * \\ 0 \\ XN_{Y*}\partial Y * \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right]}$$

$$\begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial i \\ \partial E \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ XN_{Y*}\partial Y * \left[L_Y BF_{(.)} - S_{YD}L_i - I_r L_Y\right] \end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i + I_r L_Y - L_Y BF_{(.)}\right]}$$

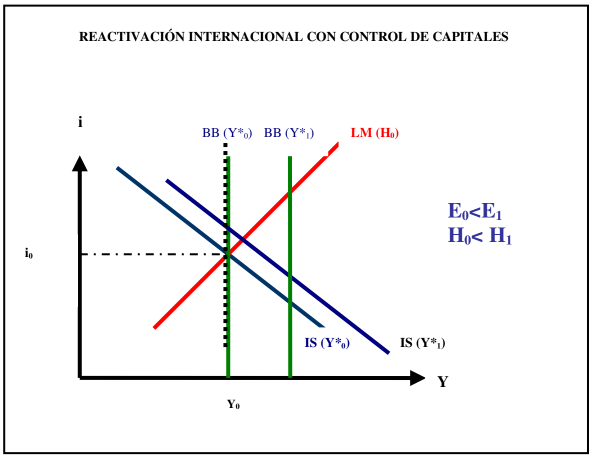
$$\frac{\partial Y}{\partial Y *} = 0 \qquad \frac{\partial i}{\partial Y *} = 0$$

$$\frac{\partial R}{\partial Y *} = \frac{-XN_{Y*}}{XN_R} < 0$$



II.3.1.- Reactivación internacional con control de capitales $BF_{(.)} \to 0$

$$\frac{\partial Y}{\partial Y *} = 0 \qquad \frac{\partial i}{\partial Y *} = 0 \qquad \frac{\partial R}{\partial Y *} = \frac{-XN_{Y*}}{XN_R} < 0$$



II.4 INCREMENTO DE LA TASA DE INTERÉS INTERNACIONAL

II.4.1.-Incremento de la tasa de interés internacional con imperfecta movilidad de capitales

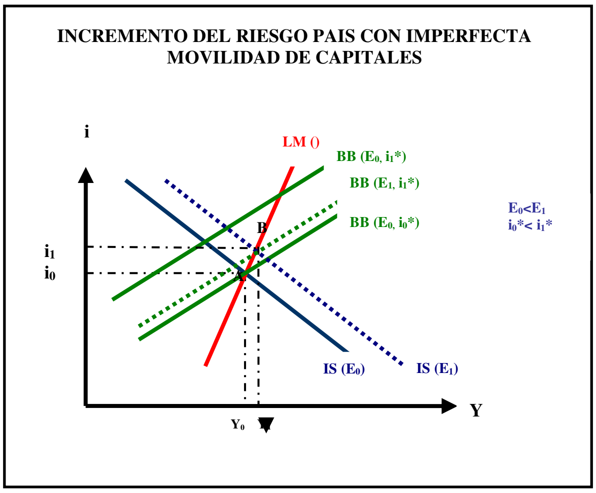
Los efectos sobre la economía cuando cambia el riesgo país son idénticos a los cambios en la tasa de interés internacional, la diferencia radica en que el cambio en la tasa de interés del resto del mundo es totalmente exógeno, en cambio el cambio en riesgo país puede deberse a convulsiones sociales o políticas, las cuales se producen dentro del país.

$$\begin{bmatrix}\partial Y\\ \partial i\\ \partial R\end{bmatrix}=\frac{\begin{bmatrix}-L_iXN_R & XN_R\left(I_r-BF_{(.)}\right) & -XN_RL_i\\ L_YXN_R & XN_RS_{YD} & XN_RL_Y\\ -L_YBF_{(.)}+L_iXN_Y & -(S_{YD}-XN_Y)BF_{(.)}-I_rXN_Y & -(S_{YD}-XN_Y)L_i-I_rL_Y\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-1 & -XN_{Y*} & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{P}\\ 0 & XN_{Y*} & -BF_{(.)} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0\\ 0\\ \partial i*\\ 0\end{bmatrix}}{XN_R\left[S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}\right]}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial i*}=\frac{L_iBF_{(.)}}{S_{YD}L_i+L_Y\left(I_r-BF_{(.)}\right)}>0$$

$$\frac{\partial i}{\partial i*}=\frac{-L_YBF_{(.)}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}}>0$$

$$\frac{\partial R}{\partial i*}=\frac{\left[(S_{YD}-XN_Y)L_i+I_rL_Y\right]BF_{(.)}}{XN_R\left[S_{YD}L_i+I_rL_Y-L_YBF_{(.)}\right]}>0$$



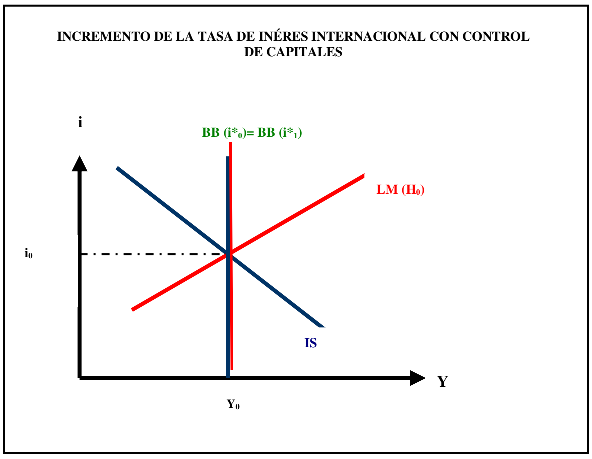
II.4.2.-Incremento de la tasa de interés internacional con control de capitales

$$\frac{\partial Y}{\partial i*}=\frac{\underbrace{L_iBF_{(.)}}_{0}}{S_{YD}L_i+L_Y\left(I_r-\underbrace{BF_{(.)}}_{0}\right)}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial i*}=\frac{0}{S_{YD}L_i+L_Y\left(I_r\right)}=0$$

$$\frac{\partial i}{\partial i*}=\frac{\underbrace{-L_YBF_{(.)}}_{0}}{S_{YD}L_i+I_rL_Y-\underbrace{L_YBF_{(.)}}_{0}}>0$$

$$\frac{\partial i}{\partial i*}=\frac{0}{S_{YD}L_i+I_rL_Y}=0$$



$$\frac{\partial R}{\partial i*}=\frac{\left[(S_{YD}-XN_{Y})L_{i}+I_{r}L_{Y}\right]\underbrace{BF_{(.)}}_{0}}{XN_{R}\left[S_{YD}L_{i}+I_{r}L_{Y}-\underbrace{L_{Y}BF_{(.)}}_{0}\right]}$$

$$\frac{\partial R}{\partial i*}=\frac{0}{XN_{R}\left[S_{YD}L_{i}+I_{r}L_{Y}\right]}=0$$

III) MODELO MUNDELL FLEMING CON TIPO DE CAMBIO FLEXIBLE

Cuando la economía muestra las características descritas por el modelo Mundell-Fleming, hay recursividad, ya que el nivel de producción puede hallarse en el mercado monetario pues la tasa de interés nacional se iguala a la suma del riesgo país y la tasa de interés internacional, es decir no hace falta la IS.

Podemos demostrar matemáticamente la afirmación anterior con la ecuación de la BB

$$XN_{Y}\partial Y+BF_{(.)}\partial i+XN_{R}\partial R=-XN_{Y*}\partial Y*+BF_{(.)}\partial i*+BF_{(.)}\partial\theta$$

despejamos di

$$\partial i=\frac{-XN_{Y}\partial Y-XN_{R}\partial R-XN_{Y*}\partial Y*+BF_{(.)}\partial i*+BF_{(.)}\partial\theta}{BF_{(.)}}$$

Tomamos límites cuando $BF_{(.)}\rightarrow\infty$

$$\partial i=\underset{BF_{(.)}\rightarrow\infty}{Lím}\frac{-XN_{Y}\partial Y-XN_{R}\partial R-XN_{Y*}\partial Y*+BF_{(.)}\partial i*+BF_{(.)}\partial\theta}{BF_{(.)}}$$

y obtenemos la forma reducida de la tasa de interés:

$$\partial i=\partial i*+\partial\theta$$

Ahora bien, se puede obtener la forma reducida del diferencial del nivel de producción y la tasa de interés nacional con la ecuación de la LM y la paridad de intereses. Para ello se reemplaza la paridad de intereses en la LM y finalmente se despeja el diferencial de la producción.

$$L_{Y}dY+L_{i}di=\frac{1}{P}dH \text{ (LM)}$$

$$\partial i=\partial i*+\partial\theta \quad (PCI)$$

$$L_{Y}dY+L_{i}(\partial i*+\partial\theta)=\frac{1}{P}dH$$

$$\partial Y=\frac{1}{PL_{Y}}\partial H-\frac{L_{i}}{L_{Y}}\partial i*-\frac{L_{i}}{L_{Y}}\partial\theta$$

El nivel de producción esta afectado únicamente por la tasa de interés internacional, el riesgo país y la política monetaria.

Del mismo modo, para hallar el diferencial del tipo de cambio recurrimos a la IS, despejando esta última variable (E) y reemplazando las otras dos (Y, i), para finalmente obtener la forma reducida.

$$\partial Y(1-C_{YD}(1-\tau)-XN_Y)-I_r\partial i-XN_R\partial R=\partial\overline{A}+XN_{Y*}\partial Y^* \text{ (IS)}$$

$$XN_R\partial R=\partial Y(1-C_{YD}(1-\tau)-XN_Y)-I_r\partial i-\partial\overline{A}-XN_{Y*}\partial Y^*$$

A continuación, se reemplaza el nivel de producción y la tasa de interés halladas anteriormente.

$$XN_R\partial R=\left(\frac{1}{PL_Y}dH-\frac{L_i}{L_Y}\partial i^*-\frac{L_i}{L_Y}\partial\theta\right)(S_{YD}-XN_Y)-I_r(\partial i^*+\partial\theta)-\partial\overline{A}-XN_{Y*}\partial Y^*$$

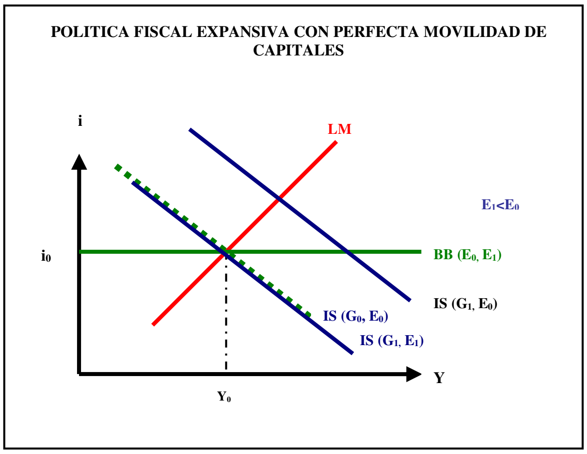
$$\partial R=\frac{1}{XN_R}\left[(S_{YD}-XN_Y)\left(\frac{1}{PL_Y}dH-\frac{L_i}{L_Y}\partial i^*-\frac{L_i}{L_Y}\partial\theta\right)-I_r(\partial i^*+\partial\theta)-\partial\overline{A}-XN_{Y*}\partial Y^*\right]$$

III.1.-POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA

$$\frac{\partial Y}{\partial\overline{A}}=0$$

$$\frac{\partial i}{\partial\overline{A}}=0$$

$$\frac{\partial E}{\partial\overline{A}}=\frac{1}{-XN_R}<0$$



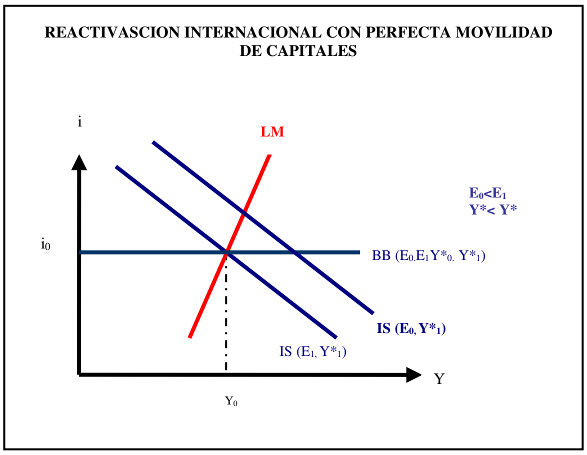
III.2.-REACTIVACIÓN INTERNACIONAL

$$\frac{\partial Y}{\partial Y^*}=0 \quad \frac{\partial i}{\partial Y^*}=0$$

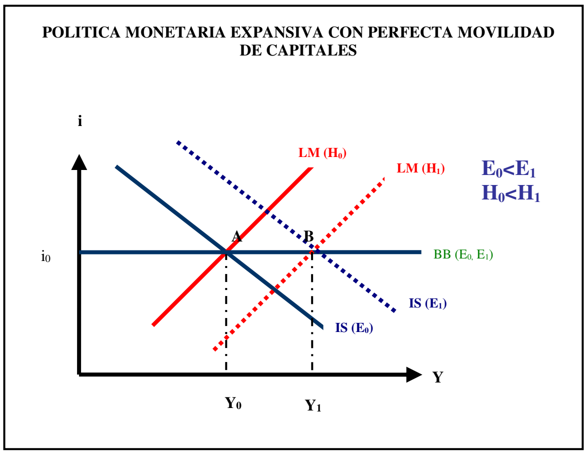
Ya que, el nivel de producción del resto del mundo no afecta a la tasa de interés ni al nivel de producción.

$$\partial R=\frac{-XN_{Y*}\partial Y^*}{XN_R}$$

$$\frac{\partial R}{\partial Y^*}=\frac{-XN_{Y*}}{XN_R}<0$$



III.3.-POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA



$$dY = \frac{1}{PL_Y}dH - \frac{L_i}{L_Y}0 - \frac{L_i}{L_Y}0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial H} = \frac{1}{PL_Y} > 0$$

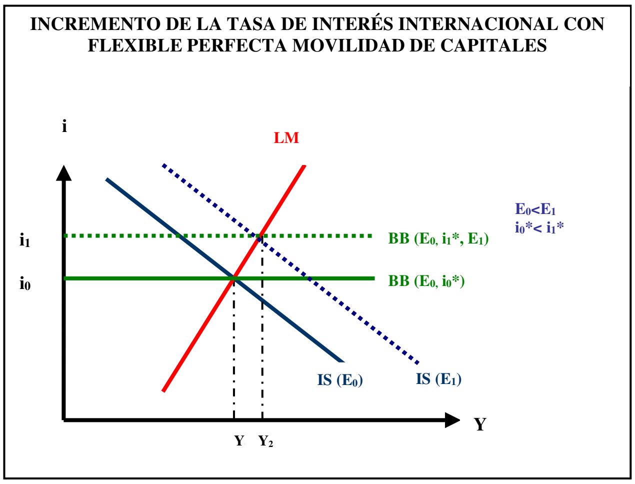
$$\frac{\partial i}{\partial H} = 0$$

Ahora que obtuvimos el nivel de producción y la tasa de interés procedemos a hallar el tipo de cambio en la ecuación (IS´):

$$\partial R = \frac{1}{XN_R}\left\{\frac{1}{PL_Y}(S_{YD} - XN_Y)dH\right\}$$

$$\frac{\partial R}{\partial H} = \frac{S_{YD} - XN_Y}{XN_R PL_Y} > 0$$

III.4.-CAMBIO DEL RIESGO PAÍS



$$\partial i = \partial \theta$$

$$dY = -\frac{L_i}{L_Y}\partial \theta$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \theta} = -\frac{L_i}{L_Y} > 0$$

$$\frac{\partial i}{\partial \theta} = 1$$

Obtenido el nivel de producción y la tasa de interés, se reemplaza en la IS:

$$\partial R = \frac{1}{XN_R}\left[\left(-\frac{L_i}{L_Y}\partial \theta\right)(S_{YD} - XN_Y) - I_r \partial \theta\right]$$

$$\frac{\partial R}{\partial \theta} = \frac{-\frac{L_i}{L_Y}(S_{YD} - XN_Y) - I_r}{XN_R} > 0$$

Se obtienen resultados similares si únicamente cambia la tasa de interés internacional

ANEXO

LA CONDICIÓN MARSHALL – LERNER SIMPLE:

Por definición la Balanza Comercial en términos nominales:

$$BC = PXN = PX - P^{*}EM$$

Ello dividido entre el nivel de precios nacionales resulta la Balanza Comercial en términos reales.

$$XN = \frac{PX}{P} - \frac{P^{*}E}{P}M$$

$$XN = X - RM$$

Donde R es el tipo de cambio real $R = \frac{P^{*}E}{P}$

Diferenciando respecto a R se tiene:

$$\partial XN = X_R\partial R - RM_R\partial R - M\partial R$$

$$\frac{\partial XN}{\partial R} = X_R - RM_R - M$$

$$XN_R = \frac{X}{R}\frac{R}{X}X_R - M\frac{R}{M}M_R - M$$

Si asumimos que inicialmente había equilibrio en la Balanza Comercial

$$X = RM$$

$$XN_R = X_R - RM_R - M$$

$$XN_R = X_R - RM_R - M$$

$$XN_R = M\frac{R}{X}X_R - M\frac{R}{M}M_R - M$$

$$XN_R = M(\varepsilon_R^X - \varepsilon_R^M - 1) > 0 \Rightarrow \varepsilon_R^X - \varepsilon_R^M > 1$$

Donde:

$$\varepsilon_R^M = \frac{dM}{dR}\frac{R}{M} < 0$$

elasticidad de las importaciones respecto al tipo de cambio real

$$\varepsilon_R^X = \frac{dX}{dR}\frac{R}{X} > 0$$

elasticidad de las importaciones respecto al tipo de cambio real

En este modelo se cumple la condición Marshall- Lerner, significa que una depreciación real de la moneda favorece las exportaciones netas. Ello implica que la pendiente de la oferta de moneda extranjera debe ser mayor que la pendiente de la demanda.

DONDE:

BC : Balanza Comercial.
XN : Exportaciones Netas.
X : Exportaciones.
M : Importaciones.
E : Tipo de cambio nominal.
R : Tipo de cambio real.
P : Nivel de precios nacionales.
P* : Nivel de precios del resto del mundo.
Y* : Nivel de producción externo.

Además:

Y_X : Simboliza la forma genérica de la derivada parcial de la variable Y respecto a la variable X.

Es decir:

$1 > M_R > 0$: Sensibilidad de la importaciones respecto al tipo de cambio real.
$XN_R > 0$: Sensibilidad de la exportaciones netas respecto al tipo de cambio real (Condición de Marshall-Lerner).

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

🕮 DORNBUSCH, R (1999). "*Macroeconomía*". 7° Edición, McGraw Hill.
🕮 SACHS, J. y LARRAÍN F. (1994). "*Macroeconomía en la economía global*", Prentice Hall.
🕮 CHIANG, A. C. (1987). "*Métodos fundamentales de economía matemática*", 3ª ed, McGraw-Hill.

DETALLLADA

🕮 DANCOURT O. y W. MENDOZA (1996). "*Flujos de capital y equilibrio externo*", Documento de Trabajo Nº 126, Departamento de Economía, PUCP, Lima.

🕮 W. MENDOZA (1996). *"Dinero, tipo de cambio y expectativas"*, Documento de Trabajo Nº 122, Departamento de Economía, PUCP, Lima.

🕮 JIMÉNEZ, Félix. ***"Macroeconomía: enfoques y modelos nuevos ejercicios resueltos"***
http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD208.pdf

🕮 JIMÉNEZ, Félix. (1998) *"Notas sobre la determinación y dinámica del tipo de cambio"*
http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD158.pdf

🕮 ROCA, Richard. "*El modelo IS-LM de una economía abierta*"
http://economia.unmsm.edu.pe/prof/rroca

MODELO IS-LM EN UNA ECONOMÍA ABIERTA

Aportado por: DERRY QUINTANA AGUILAR - derryck@universia.edu.pe