

# Real Exchange Rate Targeting: El Uso y Los Límites de la Política Fiscal.

**Javier Gerardo Milei**<sup>1 2</sup>  
UBA

**Augusto Carlos Mercadier**<sup>3</sup>  
UNLP

## Resumen

En el presente trabajo se desarrolla un modelo teórico sencillo donde se demuestra que la imposibilidad de alcanzar un objetivo de tipo de cambio real postulada por el trilema monetario puede ser superada agregando como instrumento de política económica a la política fiscal contra-cíclica. A través de una extensión del modelo a un contexto dinámico, se demuestra que el uso de la misma tiene sus límites en la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno y que éstos deben ser tenidos en cuenta a la hora de su instrumentación; ya que, la economía podría terminar en un sendero sub-óptimo de consumo.

This paper develops a very simple model in which we demonstrate that the incapability of achieving a real exchange rate target as stated in the monetary trilemma can be solved by including the fiscal policy; in particular, a countercyclical fiscal policy as a policy instrument. Through an extension of the previous model into a dynamic context, it could be shown that the countercyclical policy has its bounds in government's intertemporal budget constrain; and this has to be taken into account when using this policy instrument because the economy could end up in a sub-optimal path of consumption

## Palabras Claves, Códigos JEL:

F31 - Foreign Exchange

F41 – Open Economy Macroeconomics

---

<sup>1</sup> El autor desea agradecer a Ernesto Rezk, Alberto Diaz Caferata, Alejandro Gay, Miguel Ángel Broda, Hernán García, Hernán Hirsch, Pablo Ayub y Antonio De Maio, por el valioso intercambio de ideas y comentarios que dieron como resultado el presente trabajo.

<sup>2</sup> E-mail: [jmilei@fibertel.com.ar](mailto:jmilei@fibertel.com.ar)

<sup>3</sup> E-mail: [amercadier@econo.unlp.edu.ar](mailto:amercadier@econo.unlp.edu.ar)

## 1. Introducción

La reducción de la brecha entre el producto potencial y el de pleno empleo, el estancamiento de la demanda de dinero, el menor ritmo de acumulación de activos emitidos por el gobierno por parte del sector privado, junto a la estrategia de mantener alto el tipo de cambio nominal (y con ello el real si los precios no aumentaran) y un aumento del gasto público dio como resultado que en Argentina, durante el primer semestre de 2005, una aceleración en la tasa de inflación. A partir de ello se reabrió el debate de los '80 entre ortodoxos y heterodoxos acerca del origen y los remedios para frenar el crecimiento de los precios.

Idealmente, si las autoridades no enfrentaran restricciones, la política monetaria se destinaría a preservar la estabilidad de precios (suponiendo que la economía se encuentra en pleno empleo), se optaría por un régimen cambiario que mantuviera la estabilidad del tipo de cambio nominal y se buscaría garantizar la plena movilidad de capitales para facilitar la correcta asignación intertemporal de los recursos.

Desde el punto de vista de la ortodoxia, la imposibilidad de determinar el tipo de cambio nominal contando con una política monetaria independiente, en un contexto de libre movilidad de capitales ha sido caracterizado por el "*Trilema de política macroeconómica*" o "*Trilema monetario*" descrito por Obstfeld y A. Taylor (1998). Esto implica que, si se fija el tipo de cambio nominal y existe libre movilidad de capitales, no será posible tener una política monetaria independiente para perseguir un objetivo de inflación; ya que, la propia defensa del tipo de cambio conlleva a la subordinación de la política monetaria al objetivo de absorción de los excedentes en el mercado de divisas ante cambios en los flujos de capitales. Alternativamente, si se pretende utilizar la política monetaria para controlar la inflación en un contexto de libre movilidad de capitales, los excesos de oferta y demanda se eliminarán a través de los ajustes en el tipo de cambio. Esto implica para el análisis que, cuando los precios son flexibles y hay libre movilidad de capitales, existe un tipo de cambio real de equilibrio al cual se converge y la política monetaria sólo determina la vía por la cual este ajuste se realiza. Más precisamente, ante una entrada de capitales el tipo de cambio nominal deberá caer si la autoridad monetaria está persiguiendo una meta de inflación, o el nivel de precios deberá subir si su meta es mantener un tipo de cambio fijo. Desde esta perspectiva, si tanto la inflación como la variación del tipo de cambio son argumentos que entran de manera negativa en la función de bienestar social, el responsable de la política monetaria lo máximo que podría hacer es ponderar las pérdidas bienestar que generan cada una de las combinaciones de tipo de cambio e inflación y elegir aquella que minimice sus pérdidas.

Ante esta imposibilidad de controlar el tipo de cambio real de una economía, desde la heterodoxia, se ha sugerido la persecución de un objetivo en materia de tipo de cambio real a través de la instauración del control de capitales. De esta manera, resultaría posible fijar el tipo de cambio nominal, mientras que la política monetaria se dedicaría a perseguir un objetivo en materia de precios (R. Frenkel 2003)<sup>4</sup>.

Sin embargo, esta solución no implica la resolución del "*trilema monetario*" sino que sólo importa el sacrificio de la libre movilidad de capitales, y con esto la asignación a sus usos más eficientes, en pos de los otros dos objetivos de tipo de cambio nominal y control de inflación. Por otra parte, si los controles de capital resultan efectivos, un racionamiento de la cantidad de capital implica poner precios mínimo para este (donde la contrapartida es un precio máximo sobre el precio de los bienes y una elevada tasa de interés) por encima de los de equilibrio dando lugar a la creación de mercados negros y consecuencias inciertas sobre la concreción de los objetivos restantes.

Siguiendo la línea de pensamiento de Alan Blinder (1998) donde en su libro "*El Banco Central: teoría y práctica*", señala que el método racional de la política económica desarrollado por Tinbergen (1952), Meade (1951) y Theil (1961) representa la manera correcta de analizar y

---

<sup>4</sup> Ver en El Economista del 22 de Abril del 2005 "*Entre la Teoría y la Experiencia*" por Francisco Sanchez.

plantear la política económica y en especial la política monetaria; se parte de una economía dada, donde los responsables de la política monetaria tienen ciertos objetivos - como una baja tasa de inflación, la estabilidad en el nivel de producción y en algunas ocasiones el equilibrio externo- y ciertos instrumentos para hacer frente a sus responsabilidades, como la tasa de interés o los encajes. En esta formulación, la política económica puede ser tratada como un problema de teoría de la decisión, consistente en establecer las variables de control de modo tal que el valor de las variables objetivo sea consistente con los valores deseados (sujeto a las restricciones físicas que impone el sistema).

Mediante el análisis de un modelo con un número ilimitado de instrumentos y objetivos, Tinbergen (1952) establece el principio de consistencia que lleva su nombre: *para alcanzar un determinado número de objetivos se debe contar por lo menos con el mismo número de instrumentos independientes*.

Aplicado este principio a la determinación del tipo de cambio real, las autoridades monetarias de economías abiertas deben definirse sobre tres elementos anteriormente citados: el nivel de autonomía de la política monetaria, el grado de libertad en los movimientos de capitales y la flexibilidad del tipo de cambio nominal. Sin embargo, el número de variables exógenas que pueden determinar las autoridades es demasiado escaso y esta falta de grados de libertad determina ha sido reconocida en la enunciación del “trilema monetario”. En términos generales los hacedores de política monetaria cuentan con un solo instrumento: la emisión de dinero para la determinación de la tasa de inflación y tipo de cambio (y así el tipo de cambio real) una vez que la colocación de títulos en el mercado de bonos se ha destinado a equilibrar la tasa de interés.

Por lo tanto, siguiendo el principio de consistencia de Tinbergen la solución consistiría en adicionar un nuevo instrumento de política económica. La propuesta de este trabajo es doble; por un lado, incorporar a la política fiscal como el instrumento de política faltante a través de un modelo sencillo de un solo período y comparar los resultados contra los que surgen de la política alternativa de restringir el libre flujo de capitales.

El resultado al que se llega es que mientras que la inclusión de la política fiscal logra mantener un nivel de tipo de cambio real cuando la misma tiene un comportamiento particular: es contracíclica. Dicha estrategia a diferencia del control de capitales arroja un equilibrio estable.

Como consecuencia de la primera parte, el trabajo busca ir más allá del análisis estático e indaga sobre los límites de esta política fiscal anticíclica mediante un modelo intertemporal; en el que el gobierno debe respetar su restricción de presupuesto intertemporal sin que ello lleve a una acumulación exagerada de recursos, porque esto implicaría quedar como acreedor neto frente al mundo, consumiendo por debajo de sus posibilidades y por ende alcanzando un nivel de bienestar inferior al máximo alcanzable.

Para ello en la siguiente sección, se hace una aproximación conceptual sobre la determinación del tipo de cambio real, en la Sección 3 se traza un modelo de un solo período en el que se determinan los efectos de la política fiscal y los flujos de capitales para las variantes de tipo de cambio flexible y fijo, en la Sección 4 se comparan los resultados de una política fiscal anticíclica contra una política de control de capitales. En la sección 5 se traza el modelo intertemporal y la Sección 6 concluye.

## **2. Metas para el Tipo de Cambio Real: Aproximación Conceptual**

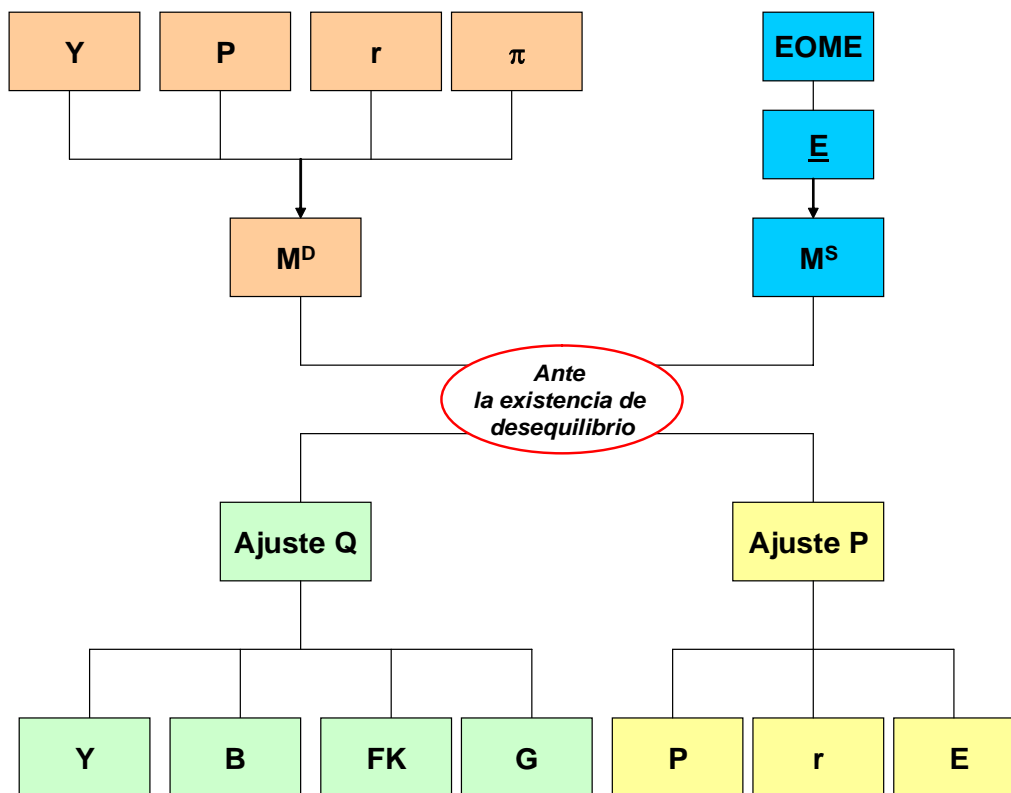
A diferencia de lo que sucede en un régimen con tipo de cambio fijo, donde la oferta monetaria se ajusta pasivamente a la demanda, cuando el tipo de cambio es flotante, el eje central del análisis monetario se apoya en el análisis de la demanda y oferta de dinero<sup>5</sup>. Mientras que la demanda de dinero  $M^D$  viene dada por factores tales como el ingreso ( $Y$ ) o el consumo, la tasa

---

<sup>5</sup> Se asume que no hay bancos que den lugar a la creación secundaria de dinero. De este modo la oferta de dinero será igual a la base monetaria, mientras que la demanda de dinero estará dada por la demanda de base.

de interés real ( $r$ ), el nivel de precios ( $p$ ) y la tasa de inflación ( $\pi$ ), la evolución de la oferta de dinero  $M^S$  viene determinada por la política que decida llevar a cabo el Banco Central. Ex - ante estas variables no tienen porque coincidir y en ese caso, deberían llevar a un ajuste de precios y/o cantidades en los diferentes mercados hasta alcanzar el equilibrio general.

**Cuadro 1: Ajustes de precios y cantidades ante desequilibrios monetarios**



Supongamos que las autoridades monetarias se encuentran frente a un exceso de oferta en el mercado cambiario, y dado un piso para el tipo de cambio nominal ( $\underline{E}$ ), esto implica un crecimiento de la oferta de base superior al crecimiento de la demanda. Ante esta situación aparece un desequilibrio en el mercado monetario que debería inducir a un conjunto de ajustes que restauren el equilibrio del sistema. Estos ajustes podrían tener lugar por el lado de las cantidades y/o por el lado de los precios.

Como es posible observar en el cuadro 1, los ajustes de cantidades podrían ser englobados dentro de cuatro categorías: (i) ajuste en el mercado de bienes (cambios en el nivel de producción) ( $Y$ ), (ii) colocación de títulos del Banco Central ( $B$ ), (iii) fuga de capitales ( $FK$ ) y (iv) modificaciones en el gasto público ( $G$ ). Por otra parte, si asumiéramos que la economía se encuentra en pleno empleo, existen por lo menos tres mecanismos de ajuste de precios ( $P$ ). Por un lado, los ajustes en el mercado de bienes, que se traducirían en la evolución de la tasa de inflación ( $\pi$ ). Por otro lado, el ajuste por cambios en la tasa de interés ( $r$ ). Y por último, las modificaciones en el tipo de cambio nominal ( $E$ ).

A continuación, supongamos que el Gobierno busca un objetivo para la tasa de interés y el tipo de cambio real, y que para el logro del primero de los objetivos utiliza la colocación de títulos en el mercado de bonos. En consecuencia, queda el tipo de cambio real, que implica tener bajo

control el tipo de cambio nominal y el nivel de precios de los bienes. Por lo tanto, si existe un exceso de oferta de moneda extranjera, habiéndose fijado el tipo de cambio nominal, el excedente cambiario se convertiría en un aumento de la oferta de dinero, con el consecuente desequilibrio en el mercado monetario. Este exceso de moneda local estimularía la demanda agregada y permitiría, en caso de que no haya pleno empleo, ir cerrando paulatinamente la brecha entre el producto observado y el potencial. Una vez, cerrada la brecha comenzarían a tener lugar las presiones sobre los precios y si se quisiera evitar que los precios suban sería necesario adicionar un nuevo instrumento de política económica para alcanzar el objetivo de tipo de cambio real.

Cuando la economía no está en pleno empleo, es necesario sólo un instrumento para conseguir mantener el tipo de cambio real, mientras que cuando la economía está en pleno empleo se necesitan dos. Esto se debe al hecho que cuando la economía se encuentra por debajo de su potencial productivo los "precios están fijos". Por otra parte, cuando la economía llega al pleno empleo, los precios pueden cambiar y para controlarlos es necesario un nuevo instrumento.

Naturalmente, si esta tarea de mantener un tipo de cambio real alto y de manejar la tasa de interés quedara exclusivamente en manos del Banco Central, nos encontraríamos frente a una versión del trilema monetario a la Tinbergen. Si el Banco Central fija la tasa en el mercado de bonos y el tipo de cambio nominal, el excedente de moneda extranjera se transforma en un excedente de dinero y acelera la tasa de inflación, por lo que el tipo de cambio real cae. Por otra parte, si desea controlar la tasa de inflación, sin permitir que el tipo de cambio nominal caiga, la tasa de interés debería subir, lo cual estimularía la entrada de capitales y complicaría aún más la situación en el mercado de divisas. Por último, podría dejar apreciar el tipo de cambio, provocando que el tipo de cambio real se apreciara. Sin duda alguna, la tercer alternativa es la más difícil de implementar ya que implica una cesión de recursos desde el sector público al sector privado vía una reducción en la recaudación del impuesto inflacionario, que, probablemente, resulte incompatible desde los incentivos de los hacendados de políticas<sup>6</sup>.

A partir de esto, surge la necesidad de agregar un instrumento adicional de política como para poder alcanzar los tres objetivos. Una alternativa es el control de precios, pero no la analizaremos por sesgar la asignación de recursos de una manera burda y generar resultados ineficientes. Las otras dos alternativas son el control de capitales y una política fiscal contracíclica. Sin embargo, si utilizáramos el principio de la clasificación efectiva de mercados (el cual implica aplicar el concepto de ventaja comparativa a la elección de instrumentos) desarrollado por Robert Mundell (1962, 1968), estaríamos tentados a quedarnos con la política fiscal, ya que si la idea es controlar la inflación, todo pareciera indicar que es más significativo lo que se puede hacer desde el gasto público controlando la demanda interna que lo que se puede hacer con el control de capitales.

### **3. Metas para el Tipo de Cambio Real**

#### **3.1 El Modelo con tipo de Cambio Flexible**

Dado que el objetivo del presente apartado es mostrar la posibilidad de utilizar la política fiscal como instrumento para la determinación del tipo de cambio real, nos concentraremos solamente en el análisis de los mercados de bienes y moneda extranjera. Básicamente, lo que estamos suponiendo es que el Banco Central opera en el mercado de bonos y que mediante operaciones de mercado abierto logra controlar efectivamente la tasa de interés sin entrar en conflicto con los otros dos objetivos que implica perseguir un objetivo en materia de tipo de cambio real, entiéndase, el control sobre la evolución del tipo de cambio y el nivel de precios. A

---

<sup>6</sup> Cabe señalar que si bien en el modelo no está contemplado, desde el punto de vista empírico para el gobierno argentino una apreciación del tipo de cambio real le implica una caída en los ingresos tributarios provenientes de las retenciones a las exportaciones y de los débitos bancarios.

partir de esto, las funciones de exceso de demanda de bienes ( $X$ ) y de moneda extranjera ( $F$ ) vendrán dadas por las siguientes expresiones:

$$X(p, s) = f(p, s) + g - \bar{y} \quad (1)$$

$$F(p, s) = m(p, s) - x(p, s) - K \quad (2)$$

La primera de las ecuaciones muestra la función de exceso de demanda del mercado de bienes, que depende positivamente de la demanda del sector privado  $f(p, s)$  y del gasto del gobierno ( $g$ ), mientras que la oferta de bienes es un dato (la economía está en pleno empleo) e interviene en la función con signo negativo. A su vez, la demanda de bienes por parte del sector privado depende negativamente del nivel de precios y positivamente del tipo de cambio nominal. El comportamiento de la demanda del sector privado respecto a los precios se explica por dos elementos: (i) el poder de compra se reduce en la medida que los precios suben y (ii) cuanto mayor el nivel de precios, menos competitivos los productos que produce la economía y por consiguiente hay menores exportaciones y mayores importaciones. En cuanto a los efectos del tipo de cambio, refleja los cambios en la competitividad (*caeteris paribus*) por variaciones en dicha variable, donde a mayor tipo de cambio nominal mayores exportaciones netas. Por otra parte, la función de exceso de demanda de divisas depende positivamente de las importaciones y negativamente de las exportaciones y la entrada de capitales. En cuanto a la variación de la función de exceso de demanda de moneda extranjera ante cambios en el nivel de precios supondremos que es positiva, mientras que la variación ante cambios en el tipo de cambio será negativa, donde los argumentos económicos que le dan sustento son similares a los expuestos para el mercado de bienes.

Con respecto a la dinámica de ajuste, supondremos que cuando exista un exceso de demanda de bienes, el precio de estos aumentará, mientras que cuando exista un exceso de demanda en el mercado de divisas lo que ajustará será el tipo de cambio nominal, y permite expresar el comportamiento dinámico del sistema mediante un sistema de ecuaciones diferenciales, aproximando por una expansión de Taylor de primer orden, de la siguiente manera:

$$\dot{p} = X_p(p - \bar{p}) + X_s(s - \bar{s}) \quad (3)$$

$$\dot{s} = F_p(p - \bar{p}) + F_s(s - \bar{s}) \quad (4)$$

Donde el sistema se encontrará en equilibrio cuando la tasa de variación de ambos precios sea nula, o alternativamente, cuando las funciones de exceso de demanda encuentren un vector de precios para el cual sean nulas de manera simultánea:

$$X(\bar{p}, \bar{s}) = 0 \quad (5)$$

$$F(\bar{p}, \bar{s}) = 0 \quad (6)$$

En cuanto a la estabilidad del sistema, siguiendo la tradición walrasiana, supondremos que los efectos directos en valores absolutos son superiores a los efectos cruzados, por lo que es posible analizar la estabilidad del sistema mediante el método de la diagonal dominante. Este método sostiene que un conjunto de condiciones suficientes para la estabilidad del sistema es que todos los coeficientes de la diagonal principal sean negativos, y en valor absoluto mayores que la suma de los valores absolutos de todos los demás coeficientes pertenecientes a la misma fila. De hecho, el sistema tal cual está planteado responde a la formulación de Metzler (1945), donde las condiciones son suficientes para la estabilidad y el sistema construido resulta estable. Matemáticamente todo esto implica las siguientes relaciones:

$$[D_{11}] = X_p < 0 \wedge |X_p| > |X_s| \quad ; \quad F_s < 0 \wedge |F_s| > |F_p|$$

$$[D_{22}] = \Delta = X_p F_s - X_s F_p > 0$$

Siendo la última de las condiciones de vital importancia al momento de llevar a cabo los ejercicios de estática comparativa. Por lo tanto, una vez analizada la estabilidad del sistema, estamos en condiciones de construir el diagrama de fases del mismo. Si medimos al tipo de cambio nominal en el eje de las ordenadas y al nivel de precios en el eje de las abscisas, los cambios en el tipo de cambio nominal ante variaciones en el nivel de precios, para aquellas situaciones en las que el mercado de bienes está en equilibrio, son positivos:

$$\left. \frac{ds}{dp} \right|_{\dot{s}=0} = -\frac{X_p}{X_s} > 0 \quad (7)$$

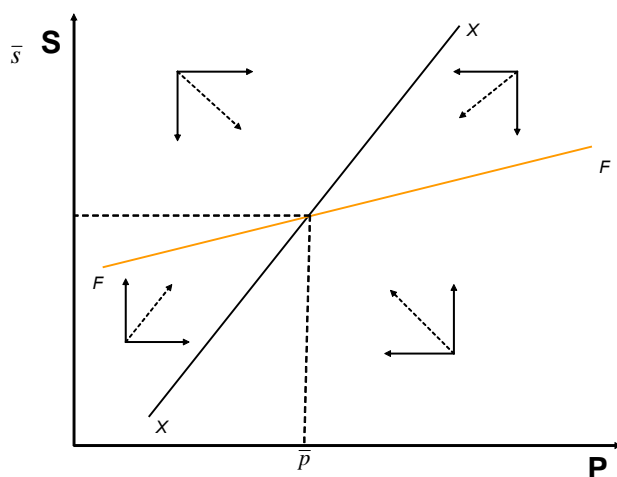
Mientras que considerando los cambios del tipo de cambio nominal ante variaciones en el nivel de precios, para cuando el mercado de divisas está en equilibrio, la variación también es positiva:

$$\left. \frac{ds}{dp} \right|_{\dot{s}=0} = -\frac{F_p}{F_s} > 0 \quad (8)$$

Sin embargo, los supuestos que aseguran la estabilidad del sistema (sumados al supuesto de linealidad del sistema que hace que el equilibrio sea único) hacen que las pendientes de dichas líneas no sean iguales, donde la recta correspondiente al equilibrio en el mercado de bienes es mayor a la del mercado de divisas.

Como es posible observar en el gráfico 1, el equilibrio existe y es único (determinado por la intersección de la recta  $XX$ , que representa el equilibrio en el mercado de bienes, y la recta  $FF$ , que representa el equilibrio en el mercado de divisas) y el hecho de que el sistema sea estable hace que todos los pares de flechas del diagrama de fases apunten hacia el equilibrio del mismo, por lo que ante cualquier perturbación las fuerzas del sistema conducirán al equilibrio. En cuanto a la interpretación económica de las pendientes podemos señalar que (i) en el mercado de bienes cuanto mayor es el tipo de cambio mayor es la demanda doméstica y por ende mayor el nivel de precios, (ii) mientras que en el mercado de divisas cuanto mayor es el nivel de precios, mayores son las importaciones y menores las exportaciones, que para un flujo de capitales dado, implica un tipo de cambio más alto.

**Gráfico 1: Equilibrio en los mercados de bienes y de divisas con tipo de cambio flexible**



Por lo tanto, analizada la existencia, la unicidad y estabilidad del equilibrio estamos en condiciones de analizar como reaccionarán el nivel de precios y el tipo de cambio nominal ante variaciones en distintos parámetros. Aquí, sólo nos concentraremos en las respuestas a las modificaciones del gasto público y en la entrada de capitales. Cuando varía el gasto público tenemos:

$$\frac{\partial X}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial g} + \frac{\partial X}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial g} + 1 \equiv 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial g} + \frac{\partial F}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial g} \equiv 0$$

Por lo que los efectos sobre el nivel de precios y el tipo de cambio son:

$$\frac{\partial p}{\partial g} = -\frac{F_s}{\Delta} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial s}{\partial g} = \frac{F_p}{\Delta} > 0 \quad (9)$$

Esto quiere decir que cuando aumenta el gasto público, tanto el nivel de precios como el tipo de cambio nominal deben aumentar y ello se debe a que produce un exceso de demanda en el mercado de bienes que conlleva a un aumento de precios. Este aumento de precios estimula el crecimiento de las importaciones, mientras que las exportaciones se reducen, por lo que se genera un exceso de demanda de divisas que empuja hacia arriba el tipo de cambio nominal. A su vez, cuando todos los ajustes tuvieron lugar y definitivamente se alcanza el equilibrio es posible observar que el tipo de cambio real se encuentra en un nivel inferior, dado que al actuar el gasto público sobre el mercado de bienes conlleva a un mayor incremento de los precios. Gráficamente, esto se puede ver como un desplazamiento hacia la derecha de la curva  $XX$  (equilibrio en el mercado de bienes), por lo que el nuevo equilibrio se alcanza en un tipo de cambio nominal y en un nivel de precios más alto. Por otra parte, cuando se produce un aumento en la entrada de capitales tenemos:

$$\frac{\partial X}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial X}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial K} \equiv 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial F}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial K} - 1 \equiv 0$$

Por lo que los efectos sobre el nivel de precios y el tipo de cambio son:

$$\frac{\partial p}{\partial K} = -\frac{X_s}{\Delta} < 0 \quad ; \quad \frac{\partial s}{\partial K} = \frac{X_p}{\Delta} < 0 \quad (10)$$

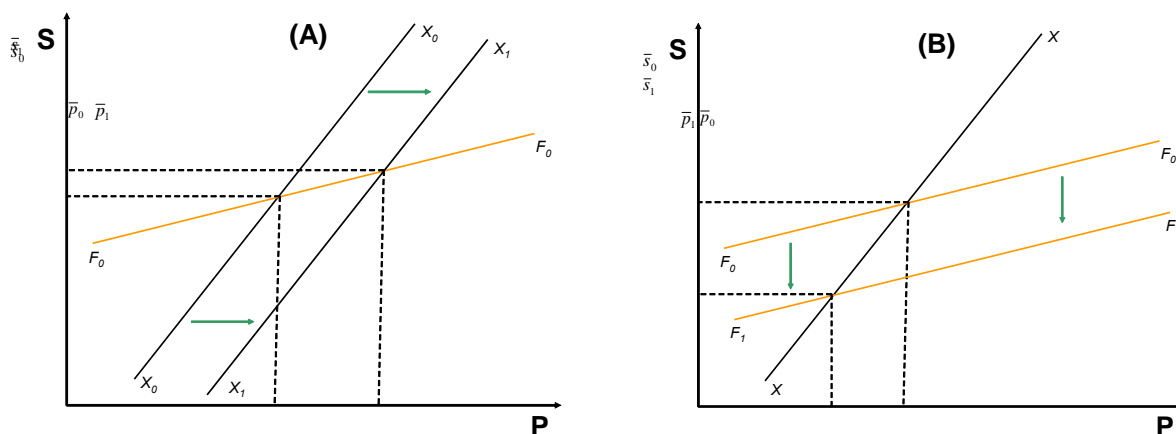
En consecuencia, cuando se experimenta una mayor entrada de capitales, en el mercado de divisas se produce un exceso de oferta que empuja a la baja el tipo de cambio nominal. A su vez, esta caída en el tipo de cambio nominal hace menos competitiva a la economía por lo que se reducen las exportaciones y aumentan las importaciones, generándose un exceso de oferta en el mercado de bienes debiendo bajar los precios para restaurar el equilibrio general del sistema. También es posible observar que la caída en el tipo de cambio nominal es mayor que la caída en el nivel de precios por lo que, en el nuevo equilibrio, el tipo de cambio real es mas bajo. Gráficamente, esto implica un desplazamiento hacia la derecha de la curva correspondiente al equilibrio externo ( $FF$ ) y da como resultado un menor nivel tanto para los precios como para el tipo de cambio, donde la caída del segundo es proporcionalmente mayor que la del primero.

Sin embargo, esta última historia no es del todo feliz, ya que pueden presentarse tres problemas. Un primer problema, que no trataremos en este trabajo, es cuando existe deuda en moneda extranjera, donde si el riesgo de default está determinado por la relación deuda-exportaciones origina un incremento de la prima de riesgo, por lo que la economía deberá enfrentarse a una mayor tasa de interés, a no ser que el sector público aumente la carga



tributaria explícitamente y no tenga problema en conseguir las divisas necesarias para hacer los pagos al exterior, con el conjunto de consecuencias dinámicas que ello implica, no sólo en el plano económico sino también en el político y en el social.

**Gráfico 2: Efectos de un aumento del gasto (A) y de un mayor ingreso de capitales (B)**



Un segundo problema es que la caída de los precios lleva a una reducción en el impuesto inflacionario, debiendo el sector público reducir su gasto, a riesgo de no ser compatible con los incentivos de los hacedores de política. Por último, el tercer problema, tiene que ver con la inflexibilidad de los precios a la baja, lo cual conduce a un aumento del desempleo. Concretamente, la entrada de capitales induce a una reducción del tipo de cambio nominal, pero si los precios ajustan lentamente, en la transición hacia el equilibrio, el tipo de cambio real se aprecia más de la cuenta y ello conlleva a una recesión, de modo tal que se produce una caída en los ingresos que reduce la demanda agregada, poniendo de esta manera una presión descendente sobre el nivel general de precios. Además, vale señalar que mientras este ajuste tiene lugar se produce un aumento del desempleo que puede generar tensiones tanto en lo político como en lo social.

### 3.2 El Modelo con Tipo de Cambio Fijo

A partir de la inflexibilidad de los precios a la baja, mencionada en la sección precedente, se podría optar por fijar el tipo de cambio nominal y perder el control sobre la oferta monetaria, donde ante la presencia de pleno empleo aparecería, en toda su dimensión, el problema del trilema monetario. Para analizar este nuevo problema es necesario reformular la ecuación correspondiente al mercado de divisas, donde las modificaciones que se produzcan en el mercado de divisas (ahora expresado en términos de exceso de oferta) afectarán a la oferta monetaria. Matemáticamente este nuevo sistema de ecuaciones diferenciales puede expresarse como:

$$\dot{p} = X_p (p - \bar{p}) + X_m (m - \bar{m}) \quad (11)$$

$$\dot{m} = M_p (p - \bar{p}) + M_m (m - \bar{m}) \quad (12)$$

Donde el sistema se encontrará en equilibrio cuando la tasa de variación en el nivel de precios y en la cantidad nominal de dinero sea nula, o alternativamente, cuando las funciones de exceso de demanda encuentren un vector de precios y cantidad nominal de dinero para el cual sean nulas de manera simultánea:

$$X(\bar{p}, \bar{m}) = 0 \quad (13)$$

$$M(\bar{p}, \bar{m}) = 0^7 \quad (14)$$

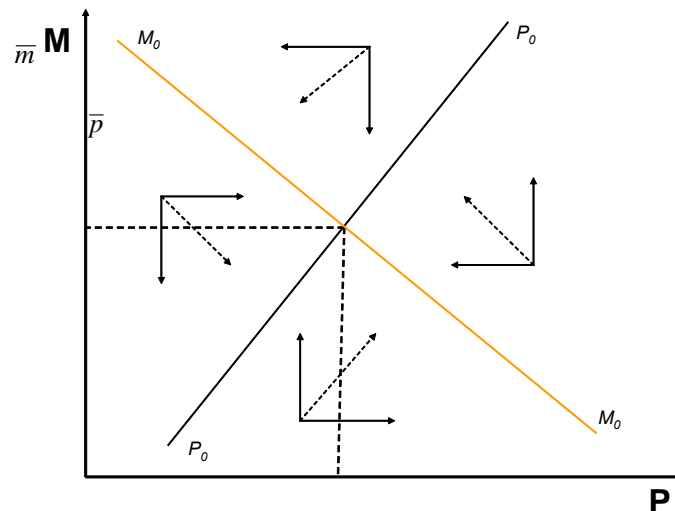
Dado que ya hemos analizado, en el modelo anterior, como son afectadas las funciones de exceso de demanda de bienes y de divisas ante variaciones en el nivel de precios, es necesario explicar como varían ambas funciones ante cambios en la cantidad de dinero. En lo referente al mercado de bienes, tenemos que ante aumentos en la cantidad de dinero (dado todo lo demás) la demanda neta aumenta, por lo que el signo de  $X_m$  es positivo. Por otra parte, en el mercado de divisas, cuando aumenta la cantidad de dinero (aumento del crédito interno o activos internos netos) sin una contrapartida en moneda extranjera, el resultado es una caída en la cantidad total de dinero, es decir,  $M_m$  es menor que cero. Naturalmente, bajo este conjunto de supuestos (sin dejar de lado los referentes a los efectos directos y cruzados) el sistema es estable, mientras que el determinante del sistema es positivo:

$$\Delta = X_p M_m - M_p X_m > 0. \quad (15)$$

A continuación, pasamos a realizar el diagrama de fase del sistema, donde la ordenada al origen medirá la cantidad nominal de dinero, mientras que los precios estarán en las abscisas.

---

### Gráfico 3: Equilibrio en los mercados de bienes y de divisas con tipo de cambio fijo




---

Por lo tanto, si tomamos la curva  $PP$  que refleja el equilibrio en el mercado de bienes, despejamos  $m$  y derivamos respecto de  $p$ , obtenemos:

$$\left. \frac{dm}{dp} \right|_{\dot{p}=0} = -\frac{X_p}{X_s} > 0 \quad (16)$$

Donde señala que mayores cantidades de dinero, producen un aumento de demanda de bienes, y que estando la economía en pleno empleo, lleva a un nivel de precios mayor. Por otra

---

<sup>7</sup> Nótese que en este sistema debe existir una ecuación que determina a la cantidad de dinero como el producto entre el tipo de cambio nominal (aquí se lo fijo en la unidad) y las reservas para que el sistema tenga un ancla nominal y de esta manera sea posible resolver el sistema, ya que las funciones tal como están presentadas determinan la cantidad real de dinero, por lo que una de las ecuaciones sobraría si no se hace el reemplazo pertinente.

parte, si replicamos el mismo procedimiento para la curva que muestra el equilibrio en el mercado de dinero (*MM*) obtenemos el siguiente resultado:

$$\left. \frac{dm}{dp} \right|_{m=0} = -\frac{M_p}{M_m} < 0 \quad (17)$$

Donde la pendiente de dicha recta es negativa, y, en términos económicos, significa que ante aumentos en la cantidad de dinero se produce un aumento en la demanda de bienes que impulsa los precios domésticos hacia arriba, lo cual reduce las exportaciones y aumenta las importaciones por lo que se produce una salida de divisas, que dado el tipo de cambio fijo, conlleva a una caída en la cantidad nominal de dinero.

Después de esto, ahora estamos en condiciones de analizar los efectos sobre el nivel de precios y la cantidad de dinero que producen los aumentos en el gasto público y una mayor entrada de capitales. En el primero de los casos deberíamos diferenciar el sistema de ecuaciones respecto del gasto:

$$\frac{\partial X}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial g} + \frac{\partial X}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial g} + 1 \equiv 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial g} + \frac{\partial M}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial g} \equiv 0$$

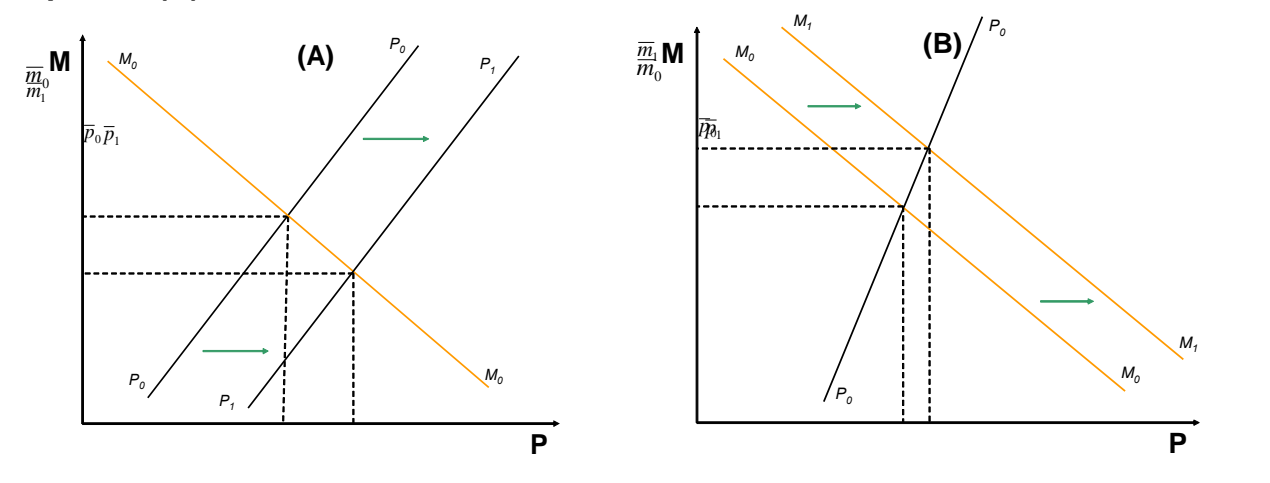
Por lo que los efectos sobre el nivel de precios y la cantidad nominal de dinero son:

$$\frac{\partial p}{\partial g} = -\frac{M_m}{\Delta} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial m}{\partial g} = -\frac{M_p(-1)}{\Delta} < 0 \quad (18)$$

Los aumentos en el gasto público, con tipo de cambio fijo y pleno empleo, dan como resultado un exceso de demanda en el mercado de bienes, e impulsan a un aumento en el nivel de precios, por lo que dado el tipo de cambio nominal, se produce una apreciación del tipo de cambio real que lleva a un aumento de las importaciones y a una reducción de las exportaciones, y se produce un exceso de demanda de divisas que conlleva a una reducción en la cantidad nominal de dinero, con lo que la cantidad real de dinero se reduce por dos vías (por la menor cantidad nominal y por los mayores precios).

Gráficamente, esto significa que la curva *PP*, que corresponde al equilibrio en el mercado de bienes se desplaza hacia la derecha, lo cual deriva en un aumento en el nivel de precios y en una caída en la cantidad nominal de dinero.

**Gráfico 4: Efectos de un aumento del gasto (A) y de un mayor ingreso de capitales (B)**



Por otra parte, cuando consideramos el caso de una mayor entrada de capitales, el resultado es el siguiente:

$$\frac{\partial X}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial X}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial K} \equiv 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial M}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial K} + 1 \equiv 0$$

Por lo que los efectos sobre el nivel de precios y la cantidad de dinero son:

$$\frac{\partial p}{\partial K} = -\frac{X_m(-1)}{\Delta} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial m}{\partial K} = -\frac{X_p}{\Delta} > 0 \quad (19)$$

Cuando se produce un aumento en la entrada de capitales deriva en un incremento en la cantidad de dinero, que produce una mayor demanda de bienes y el resultado es un aumento en el nivel de precios. Naturalmente, a pesar de que el aumento de la cantidad nominal de dinero va acompañado de un mayor nivel de precios, la cantidad real de dinero aumenta, ya que de no ser así la cantidad demandada no hubiera aumentado. Claramente, la contracara de esto es una apreciación del tipo de cambio real.

Del último ejercicio surge con claridad que cualquier perturbación exógena positiva sobre la oferta de divisas, ante la presencia de un tipo de cambio fijo, da como resultado una entrada de capitales que conlleva a un aumento de los precios, de la cantidad nominal de dinero y de la cantidad real de dinero. Sin embargo, si la economía estuviera endeudada en moneda extranjera, la existencia de tipo de un cambio fijo daría como resultado una apreciación del tipo de cambio real, que reduciría las exportaciones netas y aumentaría la prima de riesgo si esta fuera función de la relación deuda-exportaciones (véase que no es así, en cuanto lo que cuenta es la relación deuda-producto, aunque si quisiéramos medir esta relación no deberíamos dejar de lado el problema asociado al descalce de moneda, que guarda profunda relación con el grado de apertura de la economía. Para economías muy abiertas la relación deuda-producto es la relevante, mientras que para economías mas cerrada lo es la relación deuda-exportaciones). Por lo tanto, puede que un objetivo de política económica sea mantener constante el tipo de cambio real. Una forma de hacer esto es suponiendo que la política fiscal se modifica ante cambios en la entrada de capitales, es decir  $g$  se expresaría como función de  $K$ . Teniendo en cuenta esto, y trabajando con un sistema idéntico al anterior, aclaramos que ahora el gasto público depende de la entrada de capitales y cuando se produce un aumento de esta última obtenemos:

$$\frac{\partial X}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial X}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial K} + g_K \equiv 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial K} + \frac{\partial M}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial K} + 1 \equiv 0$$

Dado el objetivo de tipo de cambio real y el tipo de cambio rígido, la política fiscal debe ajustarse de modo tal que la variación del nivel de precios sea nula:

$$\frac{\partial p}{\partial K} = \frac{-g_K M_m + X_m}{\Delta} = 0 \quad (20)$$

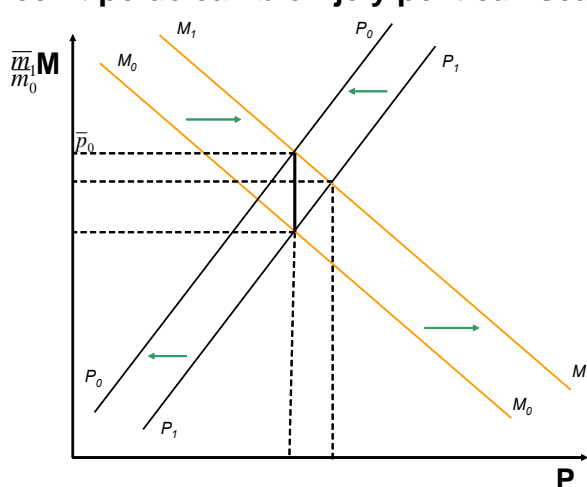
Por lo que si despejamos  $g_K$  de la expresión anterior, obtendremos como debería comportarse el gasto público ante la entrada de capitales

$$g_K = \frac{X_m}{M_m} < 0 \quad (21)$$

Por lo tanto, la respuesta fiscal a una mayor entrada de capitales, si se desea mantener tanto el tipo de cambio nominal como el real fijo, es una política de gasto contracíclica. Concretamente, cuando se produce un exceso de oferta en el mercado de divisas, dado el tipo de cambio fijo, el Banco Central compra toda la moneda extranjera que sea necesaria para mantener el tipo de cambio nominal inalterado. Esta situación conlleva a un incremento de los saldos reales que impulsa la demanda de bienes de la economía, por lo tanto, para evitar que el nivel de precios aumente, el gasto público se debe reducir, logrando así que el tipo de cambio real no varíe, como puede verse en el gráfico 5.

La entrada de capitales desplaza a la curva  $MM$  hacia la derecha, mientras que la curva  $PP$  se mueve hacia la izquierda para mantener fijo el nivel de precios. Nótese además, que la cantidad nominal de dinero aumenta por lo que, dados los precios, también lo hace la cantidad real. En definitiva la economía se monetiza y ello se debe a que al no aumentar los precios las exportaciones netas no caen, pero al reducirse el gasto público el excedente de divisas aumenta y con ello la monetización de la economía. Observamos también que cambia la composición de la demanda a favor del sector privado, lo cual podría tener un impacto positivo sobre el crecimiento de largo plazo si se verifica que la productividad de las inversiones del sector privado es mayor que la del sector público.

**Gráfico 5: Equilibrio con tipo de cambio fijo y política fiscal contracíclica**



Claramente, existen otras maneras de obtener el resultado de los precios fijos. Una alternativa es fijar los precios. Cuando se produce la mayor entrada de capitales y el consecuente aumento de la demanda de bienes al nivel de precios corriente se genera un exceso de demanda que puede cerrarse por racionamiento (hipótesis del ajuste del brazo corto) afectando negativamente a la inversión o violentar un ajuste por el brazo largo, alternativa que representa una fuerte violación de los derechos de propiedad y lleva a una reducción aún mayor de la inversión, que daría como resultado un estancamiento en el proceso de crecimiento. Otra alternativa para controlar los precios sin caer en conductas altamente expropiatorias sería la instauración de controles de capitales. Matemáticamente esto operaría como una función tal que cuando la entrada de capitales aumenta, el control se recrudece de modo que los capitales que entran en la economía son los mismos. Esta solución puede no ser de las mejores si la economía bajo análisis tiene un problema de capitalización insuficiente.

#### 4. Política Fiscal Contracíclica vs el Control de Capitales

Supongamos que el país desea alcanzar dos metas: (i) el equilibrio interno expresado como una situación de pleno empleo con una tasa de inflación nula y, (ii) el equilibrio externo, definido como una situación en la que el exceso de demanda de divisas es nulo. Para alcanzar estos objetivos, dada la demanda y la tasa de interés externa, los hacedores de política económica cuentan con dos instrumentos: (i) la política fiscal, que se manifiesta en modificaciones en el resultado del sector público ( $B$ ) y, (ii) la política monetaria, manifiesta en la tasa de interés interna ( $r$ ), donde la primera se utilizará para alcanzar el equilibrio en el mercado interno y la segunda se empleará para conseguirlo en el mercado externo. Sea  $X$  el exceso de demanda en el mercado de bienes, mientras que  $F$  representa el exceso de demanda de divisas en el mercado de cambios, las condiciones de equilibrio interno y externo se expresan de la siguiente manera:

$$X(B, r) = 0 \quad (22)$$

$$F(B, r) = 0 \quad (23)$$

donde el exceso de demanda de bienes está relacionado negativamente tanto con el superávit del sector público como con la tasa de interés, mientras que la demanda de moneda extranjera también se encuentra relacionada negativamente con dichas variables. En cuanto a la dinámica de ajuste, proponemos que cuando existe un exceso de demanda en el mercado de bienes, el sector público aumentará el superávit, mientras que cuando exista un exceso de oferta de divisas el Banco Central bajará la tasa de interés:

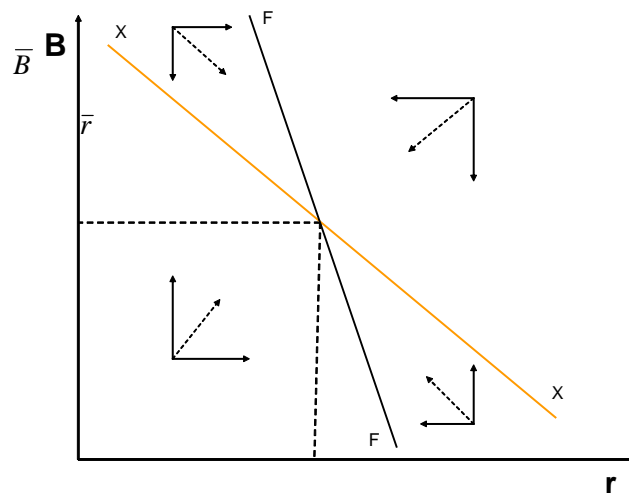
$$\dot{B} = X_B(B - \bar{B}) + X_r(r - \bar{r}) \quad (24)$$

$$\dot{r} = F_B(B - \bar{B}) + F_r(r - \bar{r}) \quad (25)$$

A su vez, suponiendo que los efectos directos superan a los efectos cruzados en valor absoluto, el método de la diagonal dominante, nos permite asegurar que el sistema es estable. Por lo tanto, para este caso existe una solución de equilibrio que es estable y única. Por otra parte, las pendientes de las rectas del diagrama de fase son negativas:

$$\left. \frac{dB}{dr} \right|_{\dot{B}=0} = -\frac{X_r}{X_B} < 0 \quad ; \quad \left. \frac{dB}{dr} \right|_{\dot{r}=0} = -\frac{F_r}{F_B} < 0 \quad (26)$$

**Gráfico 6: Configuración del equilibrio con política fiscal contracíclica**



Donde la pendiente que se corresponde con el equilibrio en el sector externo es más empinada que la asociada con el equilibrio interno, lo cual es una consecuencia directa del supuesto de sustitución bruta.

Una alternativa a este esquema de política económica para mantener el tipo de cambio real consiste en restringir la entrada de capitales (donde denominaremos como  $\alpha$  a las restricciones) en momentos en que se produce un mayor ingreso y flexibilizarla cuando el ritmo de entrada decae. Sin embargo, esta variable actúa directamente sobre el sector externo, mientras que sobre el mercado de bienes lo hace de manera indirecta, por lo que las funciones de exceso de demanda pueden plantearse de la siguiente manera:

$$X(\alpha, r) = X(0, r) = 0 \quad (27)$$

$$F(\alpha, r) = 0 \quad (28)$$

el sistema de ecuaciones diferenciales queda expresado de la siguiente forma:

$$\dot{\alpha} = X_r(r - \bar{r}) \quad (29)$$

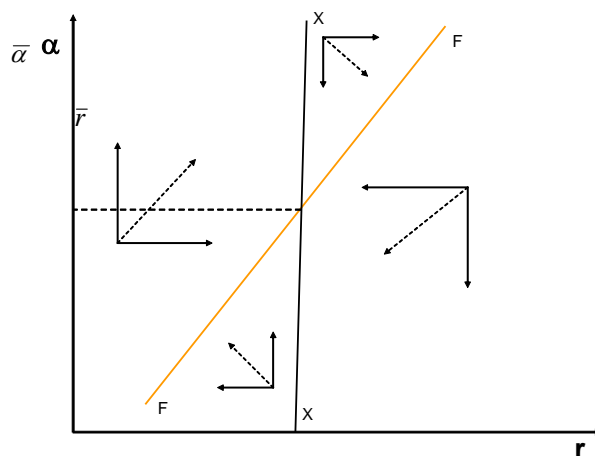
$$\dot{r} = F_\alpha(\alpha - \bar{\alpha}) + F_r(r - \bar{r}) \quad (30)$$

Por otra parte, con referencia a las pendientes correspondientes al diagrama de fases tenemos que para la ecuación correspondiente al equilibrio en el mercado de bienes, el valor de  $\alpha$  no se modifica ante variaciones en la tasa de interés, mientras que para la recta que representa el equilibrio en el mercado de divisas, la pendiente es positiva:

$$\left. \frac{d\alpha}{dr} \right|_{\dot{r}=0} = -\frac{F_r}{F_\alpha} > 0 \quad (31)$$

El diagrama de fases para el caso en que se usa el control de capitales atendiendo el objetivo de pleno empleo sin inflación, se presenta en el gráfico 7. Como es posible observar, el equilibrio asociado a la utilización de la política de tasa de interés para controlar el mercado de divisas y el uso del control de capitales para evitar el aumento de precios, que dado un tipo de cambio fijo implica mantener un tipo de cambio real constante, da como resultado un vórtice. Se trata de un equilibrio con trayectorias que dan vueltas y forman una familia de lazos (círculos o espirales concéntricos) que describen órbitas alrededor del equilibrio en un movimiento perpetuo. Naturalmente, este resultado podría también haber sido deducido del análisis de las raíces o de la configuración del sistema, donde salvo que se hicieran supuestos contrarios a la teoría económica tradicional, el resultado es un sistema inestable.

**Gráfico 7: Configuración del equilibrio con control de capitales**



Finalmente, de este análisis surge con claridad que para lograr una meta de tipo de cambio real no alcanza con agregar un instrumento de control para evitar el trilema monetario, sino que es necesario agregar un instrumento y que el sistema resultante sea estable. Por lo tanto, desde este punto de vista, la política fiscal contracíclica muestra ser un instrumento superior al control de capitales para lograr mantener un tipo de cambio real constante.

## 5. El Modelo Monetario Intertemporal Básico

Comenzamos especificando un modelo para una economía monetaria pequeña en un mundo con inflación. La economía consiste de tres tipos de agentes: (i) consumidores, (ii) firmas y (iii) gobierno. Todos los consumidores y firmas se asumen idénticos, lo cual nos permite en cada uno de estos grupos focalizarnos sobre el agente representativo. A su vez, se asume que existe previsión perfecta.

La economía doméstica produce y consume un bien transable, donde el precio internacional del mismo está dado. Por lo tanto, en ausencia de cualquier tipo de barrera, se asume el cumplimiento de la paridad del poder de compra (o PPP por sus siglas en inglés), lo que expresado en términos de cambios porcentuales se presenta de la siguiente manera:

$$p = q + e \quad (32)$$

Donde “ $p$ ” representa la tasa de inflación doméstica, “ $q$ ” la tasa de inflación externa (la cual viene dada de manera exógena) y “ $e$ ” la tasa de depreciación de la moneda doméstica. De esta manera, ante la presencia de libre comercio, la tasa de inflación doméstica viene dada por la suma de la tasa de inflación internacional más la tasa de depreciación de la moneda local.

En el plano financiero se asume que los agentes mantienen dos activos financieros. Por un lado tienen moneda local, la cual solo es demandada por los residentes. En segundo lugar existen bonos que se comercializan en el mercado internacional, el cual respeta la paridad descubierta de intereses (o UPI por sus siglas en inglés) a cada momento del tiempo, matemáticamente:

$$i = i^* + \varepsilon \quad (33)$$

Donde “ $i$ ” representa a la tasa de interés local, “ $i^*$ ” es la tasa de interés internacional (la cual viene dada de manera exógena), mientras que “ $\varepsilon$ ” representa la tasa de depreciación esperada. A su vez, como hemos asumido previsión perfecta, tenemos que la tasa de depreciación de la moneda local se iguala a la tasa de depreciación esperada:

$$e = \varepsilon \quad (34)$$

El agente representativo debe elegir su nivel de consumo, la oferta de trabajo, la cantidad real de dinero y sus tenencias de bonos resolviendo el siguiente ejercicio de optimización intertemporal:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} u(c, l, m, g) e^{-\beta t} dt \quad (35)$$

sujeto a:

$$c + \dot{m} + \dot{b} = (1 - \tau)(wl + \pi) + (i - q)b - (q + e)m - t \quad (36)$$

con las siguientes condiciones iniciales:

$$m(0) = \frac{M_0}{P(0)} \quad ; \quad b(0) = \frac{E(0)B_0}{P(0)} = \frac{B_0}{Q_0} \quad (37)$$

Donde para la función de utilidad intertemporal se asume que la misma es cóncava en todos sus argumentos: consumo ( $c$ ), ocio ( $1-l$ ), dinero ( $m$ ) y gasto público ( $g$ ).



En cuanto a la restricción de presupuesto, la misma está expresada en términos de flujos reales. A cada instante del tiempo el agente representativo adquiere recursos de una variedad de fuentes. Por un lado, ofrece trabajo a las firmas y percibe por ello un salario. Además, como propietario de la firma recibe beneficios, donde ambos recursos están grabados impositivamente por la misma tasa impositiva que los salarios. A su vez, los bonos internacionales pagan una tasa  $i^*$ , denominada en términos de moneda extranjera, cuyo retorno es  $(i^* - q)$  (el cual se asume que es positivo), mientras que las tenencias de moneda local generan una pérdida de  $-p = -(q + e)$ .

Se supone que el agente resuelve para determinar el vector  $(c, l, m, b)$  suponiendo constante el gasto real del gobierno, la tasa de depreciación de la moneda, la tasa de inflación extranjera, los beneficios de la firma representativa, el salario, la tasa de interés internacional, el tipo de cambio nominal, y el nivel de precios local e internacional. Para ello, se plantea el siguiente Hamiltoniano:

$$H \equiv e^{-\beta t} u(c, l, m, g) + \lambda \{ (1 - \tau)(wl + \pi) + (i^* - q)b - (q + e)m - T - c - \dot{m} - \dot{b} \} \quad (38)$$

cuya solución viene dada por el siguiente sistema:

$$u_c(c, l, m, g) = \lambda \quad (39)$$

$$u_l(c, l, m, g) = -(1 - \tau)w\lambda \quad (40)$$

$$u_m(c, l, m, g) = (i^* + e)\lambda \quad (41)$$

$$\dot{\lambda} = \lambda[\beta - (i^* - q)] \quad (42)$$

donde las últimas dos condiciones puede ser re-escritas de la siguiente manera:

$$\frac{u_m(c, l, m, g)}{\lambda} - p = i^* + e - p^* = i^* - q \quad (41')$$

$$\beta - \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = i^* - q \quad (42')$$

Donde la última de estas relaciones es de las más significativas en el marco de análisis de una macroeconomía intertemporal. Dicha ecuación establece que la tasa de retorno de los bonos y del dinero debe ser igual a la tasa de retorno sobre el consumo  $(\beta - (\delta\lambda/\lambda)/\lambda)$ .

Muchos modelos asumen que la oferta de trabajo es fija y que se abstraen de la condición establecida para el mismo, con lo cual la condición de arbitraje intertemporal puede ser expresada como:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\eta(c)} [(i^* - q) - \beta] \quad (42'')$$

donde  $\eta(c) \equiv [u_{cc} \cdot c / u_c]$

La relación (42') difiere en un aspecto importante de la que corresponde a una economía cerrada. Con la tasa de preferencia temporal dada, como así también la tasa de interés real, esto implica que para que se cumpla la igualdad  $\dot{\lambda}$  debe ser nulo para todo el intervalo temporal bajo análisis, lo cual significa que la utilidad marginal de la riqueza es constante para todo el ejercicio. Sin embargo, esta constante no se elige de manera arbitraria, sino que la misma es determinada como parte del equilibrio. Por ejemplo, en el caso donde la oferta de trabajo es inelástica, la constancia en  $\lambda$  implica constancia en el consumo. Adicionalmente, a las condiciones de optimalidad fijadas en (39) a (42) tenemos las condiciones de transversalidad, las cuales vienen dadas por:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda m e^{-\beta t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda b e^{-\beta t} = 0 \quad (43)$$

Las cuales deben ser cumplidas para evitar comportamientos explosivos. La significancia de incorporar las condiciones de transversalidad es asegurar que las restricciones de presupuesto intertemporales enfrentadas por los agentes del sector privado y el gobierno deben cumplirse. En ausencia de capital físico, el problema de optimización de la firme se simplifica y sólo se reduce a contratar la cantidad de trabajo que permita maximizar el beneficio:

$$\Pi = F(l) - wl \quad (44)$$

Donde la función de producción presenta productividad marginal del trabajo positiva y decreciente. Teniendo en cuenta ello, la condición de optimalidad requiere que el producto marginal del trabajo se iguale al salario real:

$$F_l = w \quad (45)$$

Por último, el gobierno opera en concordancia con su restricción presupuestaria flujo, la cual expresada en términos reales arroja:

$$\dot{m} + \dot{a} = g + (i^* - q)a - (q + e)m - \tau(wl + \pi) - T \quad (46)$$

Donde  $a = A/P$  representa el stock real de bonos comercializables internacionalmente emitidos por el gobierno. Por lo tanto, utilizando (46), (36) y (38) la restricción implica:

$$\dot{n} = F(l) - c - g + (i^* - q)n \quad (47)$$

Siendo  $n = b - a$ , lo cual representa el stock neto de bonos comercializados por la economía doméstica. Por lo tanto, la última relación establece la tasa de cambio del crédito neto de la economía doméstica, lo cual es igual al resultado de la cuenta corriente del balance de pagos.

Para completar la descripción de la economía es necesario determinar la política del gobierno. En general, el gobierno tiene cinco instrumentos de política económica disponibles: la oferta monetaria ( $M$ ), la emisión de deuda ( $A$ ), la tasa impositiva ( $\tau$ ), los impuestos de suma fija ( $T$ ) y el gasto público real ( $g$ ), donde sólo cuatro de ellos pueden ser elegidos independientemente.

Supongamos que el gobierno permite crecer la oferta nominal de dinero a una tasa fija  $\phi$ . Por lo que la tasa de crecimiento real de la cantidad de dinero viene dada por:

$$\dot{m} = (\phi - q - e)m \quad (48)$$

Por lo que la tasa de crecimiento real de los bonos domésticos emitidos por el gobierno, correspondiente a este crecimiento de la cantidad de dinero es:

$$\dot{a} = g + (i^* - q)a - \tau(wl + \pi) - \phi m - T \quad (49)$$

Por lo tanto, a partir de los elementos desarrollados es posible plantear el equilibrio macroeconómico.

### **El Equilibrio Macroeconómico**

El equilibrio macroeconómico considerado es uno donde todos los agentes optimizan y donde existe previsión perfecta, de modo tal que las expectativas son realizadas. Combinando las condiciones de optimalidad de los consumidores (39) a (42), con las de las firmas (45), junto con la definición de beneficio (44), las ecuaciones de acumulación de activos (36) y (46), la especificación de política monetaria (48) y la relación de la cuenta corriente (47), el equilibrio macro está descrito por el siguiente conjunto de relaciones:

$$u_c(c, l, m, g) = \bar{\lambda} \quad (50)$$

$$u_l(c, l, m, g) = -F_l \bar{\lambda} \quad (51)$$

$$u_m(c, l, m, g) = (i^* + e) \bar{\lambda} \quad (52)$$

$$\dot{m} = (\phi - q - e)m \quad (53)$$

$$\dot{b} = (1 - \tau)F(l) - c + (i^* - q)b - \phi m - T \quad (54)$$

$$\dot{n} = F(l) - c - g + (i^* - q)n \quad (55)$$

Junto a las condiciones de transversalidad:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda m e^{-\beta t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda b e^{-\beta t} = 0 \quad (56)$$

La dinámica de este equilibrio macroeconómico está degenerada. Con el precio sombra de la riqueza constante en el tiempo, las condiciones marginales para el consumo y el trabajo implican que ambos conceptos deben permanecer constante en todo el intervalo de tiempo. A continuación (52) puede ser resuelta para la tasa de depreciación del tipo de cambio como una función  $e = e(m)$ , donde dicha función presenta derivada primera negativa ( $e'(m) < 0$ ). Sustituyendo en la ecuación (43) esto arroja una ecuación diferencial en  $m$ :

$$\dot{m} = [\phi - q - e(m)]m \quad (57)$$

Esta es una ecuación inestable y arroja un stock finito de saldos reales en el estado estacionario si solo si:

$$\phi = q + e(m) \quad (58)$$

Lo cual implica que “ $m$ ” y “ $e$ ” permanecen constante a lo largo de todo el ejercicio. Además, con “ $c$ ” y “ $l$ ” constantes, la ecuación (54) describe la acumulación de bonos por parte del sector privado, la cual puede ser resuelta integrándola, donde la solución para las tenencias reales de bonos por parte del consumidor es:

$$b(t) = e^{(i^*-q)t} \left[ \frac{b_0 + (1-\tau)F(l) - c - T - \phi m}{i^* - q} \right] [1 - e^{-(i^*-q)t}] \quad (59)$$

Donde “ $b_0$ ” es el stock real de bonos al inicio, el cual está dado. A su vez, por la condición de transversalidad en (56) esto requiere:

$$b_0 + \left[ \frac{(1-\tau)F(l) - c - T - \phi m}{i^* - q} \right] = 0 \quad (60)$$

Esta ecuación representa la restricción presupuestaria intertemporal del agente en el equilibrio estacionario.

Otro requerimiento adicional que se le impone a la economía es el cumplimiento de su restricción presupuestaria intertemporal, evitando así la posibilidad que el país quede a infinito tanto como acreedor como deudor del resto del mundo. Esta expresión viene dada por la siguiente condición:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda n(t) e^{-(i^*-q)t} = 0 \quad (61)$$

Resolviendo para la ecuación de acumulación (55) para  $n(t)$  y sustituyendo en (61) esta se reduce a:

$$(b_0 - a_0) + \frac{F(l) - c - g}{i^* - q} = 0 \quad (62)$$

siendo  $(b_0 - a_0) \equiv n_0$

Esta ecuación asegura que en equilibrio la economía debe mostrar (en caso de estar endeudada) un superávit comercial que financie el pago de intereses y el stock de deuda.

Por lo tanto, el equilibrio macroeconómico con previsión perfecta se reduce al siguiente conjunto de cinco ecuaciones:

$$u_c(c, l, m, g) = \bar{\lambda} \quad (63)$$

$$u_l(c, l, m, g) = -F_l \bar{\lambda} (1 - \tau) \quad (64)$$

$$u_m(c, l, m, g) = (i^* + e) \bar{\lambda} \quad (65)$$

$$(1 - \tau)F(l) - c - T - \phi m + b_0(i^* - q) = 0 \quad (66)$$

$$F(l) - c - g + (i^* - q)(b_0 - a_0) = 0 \quad (67)$$

Como este sistema de ecuaciones está degenerado, el mismo no presenta comportamiento dinámico, por lo que ello implica que no existe acumulación de bonos extranjeros y que la economía se encuentra siempre en estado estacionario. Básicamente, lo que sucede cuando se presenta un shock en el sistema, este reacciona modificando el tipo de cambio nominal  $E$ , produciendo un salto en los saldos reales de modo que todo el resto de las variables respondan de manera inmediata para mantener el equilibrio. Sin embargo, ello implica que en este sistema no existen rigideces.

Finalmente, tenemos la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, la cual puede ser obtenida a partir de las ecuaciones del sector privado (54) y la de la economía en su conjunto (55) nos da la condición de solvencia intertemporal del gobierno:

$$a_0 + \frac{g - \tau F(l) - \phi m - T}{i^* - q} = 0 \quad (68)$$

El equilibrio macroeconómico analizado tiene dos puntos significativos respecto a la política monetaria en un marco intertemporal con agentes racionales. En primer lugar, si la función de utilidad es aditiva y separable en “ $c$ ” y “ $l$ ” por un lado y en “ $m$ ” por otro, los niveles de equilibrio de consumo, empleo y producto son determinados conjuntamente por las condiciones marginales (63) a (64), junto con la restricción de recursos de la economía (67) y la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero. En dicho equilibrio el dinero es superneutral y la política monetaria impacta sobre la parte real del sistema solamente en la interacción del stock real de dinero con la tasa marginal de sustitución entre consumo y trabajo. En segundo lugar, tenemos el hecho de que algunas formas de imposición impositiva deben acomodarse a la tasa de crecimiento del dinero elegida en post de asegurar la condición de solvencia intertemporal, lo cual enfatiza las restricciones que existen entre la política monetaria y fiscal. De hecho, la única virtud del modelo presentado está en presentar la naturaleza de estas restricciones. Por lo tanto, si el crecimiento en la cantidad de dinero se fijara para mantener constante el tipo de cambio nominal (que dada la ecuación de evolución de precios determina una secuencia de tipo de cambio real) al tiempo que los impuestos se consideraran como dados, el resultado de ello sería que el gasto público debería acomodarse a estos parámetros (impuestos y tasa de crecimiento del dinero) para respetar la condición de solvencia intertemporal. Por lo tanto, de esta manera queda marcado el límite de la política fiscal como instrumento para controlar el tipo de cambio real, el cual viene dado por el cumplimiento de la condición de solvencia intertemporal. En caso de que el gobierno decida gastar por encima de sus recursos, no le será posible conseguir el financiamiento. En el caso opuesto, si el gobierno gastara menos, ello implicaría quedar a infinito como acreedores del resto del mundo, lo cual es dinámicamente ineficiente.

Por otra parte, si existiera incertidumbre acerca de la tasa de crecimiento (aunque en promedio fuera la misma), y habiendo fijado la política de gasto para asegurar la condición de solvencia intertemporal, la política fiscal óptima muestra un comportamiento contra cíclico del superávit primario. Dado el nivel de gasto, cuando el producto se encuentra por encima de su nivel de equilibrio (shock temporario positivo) la recaudación aumenta y por ende el superávit primario también lo hace. De esta manera, el sector público da lugar a la demanda del sector privado y evita así una apreciación de la moneda, que dado el tipo de cambio nominal, le permite alcanzar una meta de tipo de cambio real. En el caso contrario (shock temporario negativo) el sostenimiento del gasto lleva a un deterioro del superávit primario, por lo que aquí el gobierno termina siendo expansivo y con ello cubre la contracción de la demanda privada.

## 6. Conclusiones

A modo de conclusión del trabajo puede postularse que la propuesta de incluir a la política fiscal como instrumento de política para la determinación del tipo de cambio real siguiendo el principio de Timbergen implica la capacidad de fijar el tipo de cambio real en un valor estable.

La introducción de este instrumento no implica una confrontación con el trilema monetario anteriormente planteado, sino que éste es una aplicación del anterior en un caso donde no alcanza el número de instrumentos a mano.

Proponer a la política fiscal como instrumento para la resolución del trilema implica dar una forma determinada a la política fiscal. En este modelo sencillo, esa forma es contracíclica. De manera que, desde el punto de vista de su aplicación o prescripción de políticas cabe preguntarse cuán alineados están los objetivos de las autoridades que determinan la política fiscal con la estabilidad del tipo de cambio real y cual es la capacidad que tiene la política fiscal para responder adecuadamente a los shocks de la economía.

Desde el punto de vista dinámico, el principal resultado de este análisis es que ante la ausencia de rigideces, este modelo simple se degenera. Esto es, la economía debe estar siempre en el estado estacionario. Dicha degeneración del sistema impone restricciones sobre las opciones posibles de política económica. El acomodamiento de algunos instrumentos de política económica, tanto fiscal como monetaria, es requerido para asegurar la estabilidad del sistema (sustentabilidad), dada la restricción presupuestaria que enfrenta la economía.

En cuanto al equilibrio macroeconómico analizado tiene dos puntos significativos respecto a la política monetaria y fiscal en un marco intertemporal con agentes racionales. En primer lugar, si la función de utilidad es aditiva y separable en “ $c$ ” y “ $l$ ” por un lado y en “ $m$ ” por otro, en dicho equilibrio el dinero es superneutral y la política monetaria impacta sobre la parte real del sistema solamente en la interacción del stock real de dinero con la tasa marginal de sustitución entre consumo y trabajo. En segundo lugar, tenemos el hecho de que algunas formas de imposición impositiva deben acomodarse a la tasa de crecimiento del dinero elegida en post de asegurar la condición de solvencia intertemporal, lo cual enfatiza las restricciones que existen entre la política monetaria y fiscal. De hecho, la única virtud del modelo presentado está en presentar la naturaleza de estas restricciones. Por lo tanto, si el crecimiento en la cantidad de dinero se fijara para mantener constante el tipo de cambio nominal (que dada la ecuación de evolución de precios determina una secuencia de tipo de cambio real) al tiempo que los impuestos se consideraran como dados, el resultado de ello sería que el gasto público debería acomodarse a estos parámetros (impuestos y tasa de crecimiento del dinero) para respetar la condición de solvencia intertemporal. Por lo tanto, de esta manera queda marcado el límite de la política fiscal como instrumento para controlar el tipo de cambio real. En caso de que el gobierno decida gastar por encima de sus recursos, no le será posible conseguir el financiamiento y de no subirse los impuestos explícitos esto conllevará a un equilibrio con mayor inflación. En el caso opuesto, si el gobierno gastara menos, ello implicaría quedar a infinito como acreedores del resto del mundo, lo cual es dinámicamente ineficiente.

Por otra parte, si existiera incertidumbre acerca de la tasa de crecimiento (aunque en promedio fuera la misma), y habiendo fijado la política de gasto para asegurar la condición de solvencia intertemporal, la política fiscal óptima muestra un comportamiento contra cíclico del superávit primario. Dado el nivel de gasto, cuando el producto se encuentra por encima de su nivel de equilibrio (shock temporario positivo) la recaudación aumenta y por ende el superávit primario también lo hace. De esta manera, el sector público da lugar a la demanda del sector privado y evita así una apreciación de la moneda, que dado el tipo de cambio nominal, le permite alcanzar una meta de tipo de cambio real. En el caso contrario (shock temporario negativo) el sostenimiento del gasto lleva a un deterioro del superávit primario, por lo que aquí el gobierno termina siendo expansivo y con ello cubre la contracción de la demanda privada.

## 7. Bibliografía

- Blinder, A. (1998) *El Banco Central: Teoría y Práctica*, Ed. Antoni Bosch
- Dornbusch, R. (1976): “*The Theory of Flexible Exchange Regimes and Macroeconomic Policy*”; Scandinavian Journal of Economics, vol. 78
- Frenkel, R. (2003): “*Globalización y crisis financieras en América Latina*” Revista de la CEPAL, N° 80.
- Meade, J. (1951): “*The Theory of International Economic Policy*”, vol.I , The Balance of Payments; Ed. London
- Metzler, L. (1945): “*Stability of Multiple Markets: the Hicks Condition*”; Econometrica 13, 277-92
- Milei, J. (2005): “*Real Exchange Rate Targeting: ¿Trilema Monetario o Control de Capitales? La Política Fiscal*”, Revista de Economía y Estadística de la UNC
- Milei, J. (2005): “*Real Exchange Rate Targeting: El Límite de La Política Fiscal*”, Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas, UNC
- Mundell, R. (1962): “*The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability*”; IMF Staff Papers 9, 70-6
- Mundell, R. (1968): *International Economics*, Ed. Macmillan Co.
- Obsfeld, M. y Taylor A. (1998) “*The Great Depression as a Watershed: International Capital Mobility over the Long Run.*” In Michael Bordo, Claudia Goldin and Eugene White, Eds. The Defining Moment: The Great Depression and the American Economy in the Twentieth Century (Chicago). Pp. 353-402.
- Patinkin, D. (1965) *Money, Interest and Prices*, 2ª Edition; Ed. Harper & Row
- Patrick, J. (1973): “*Establishing Convergent Decentralized Policy Assignment*”; Journal of International Economics (May)
- Samuleson, P. (1941): “*The Stability of Equilibrium: Comparative Statics and Dynamics*” Econometrica 9, 97-120
- Samuleson, P. (1944): “*The Relation between Hicksian Stability and True Dynamic Stability*”; Econometrica 12, 256-7
- Samuleson, P. (1947): *Fundamentos del Análisis Económico*; Ed. Ateneo.
- Tinbergen, J. (1952): *On the Theory of Economic Policy*, Ed. North Holland