

## **Coordinación de política macroeconómica. Escenarios en la comunidad andina**

XAVIER DÁVALOS G.<sup>1</sup>

---

### **Resumen**

El Modelo de Coordinación Macroeconómica parte de la teoría de la interrelación económica e introduce un modelo de simulación multipaís, proveniente de las restricciones Mundell-Fleming. Las características destacables del modelo es que: a) Trata con la demanda y la oferta agregada; b) Determina las consecuencias de largo plazo de deuda y acumulación capital; y, c) Incorpora las expectativas en los bonos, stock de capitales y de tipo de cambio.

En este caso, este modelo es construido siguiendo los procesos de "equilibrio general computable" o CGE. Se replican los datos para el año 2000, y para los países del Área Andina. El objetivo es dar luces sobre las ganancias potenciales de la coordinación de políticas, usando el modelo de simulación. El resultado se analiza a partir de la Teoría de Juegos que compara el equilibrio cooperativo y no cooperativo en términos de las ganancias de bienestar.

### **Abstract**

The Macroeconomic Coordination Model begins with the theory of economic interrelation and includes a multicountry simulation model, about the restrictions Mundell Fleming. Principal characteristics of model are the following: a) Demand and Supply aggregate are included; b) Consequences of long run about debt and capital accumulation are determinate; c) Expectative of bonds, capital stock and exchange rate are incorporated.

The model is building over the computable general equilibrium (CGE) process. The empirical information is obtained from Andean Area of year 2000. The objective is reflecting the potential gains in politics coordination with the use of simulation model. The results are analyzed with the Game Theory that compare the cooperative and no cooperative equilibrium in terms of welfare gains.

---

<sup>1</sup> Phd (c) en Economía, Universidad de Alcala, España; Mstr. en Economía, Universidad T. di Tella, Argentina; Mstr. en Adm. y Gerencia Pub. INAP, España; Economista, Funcionario del Ministerio de Economía. La responsabilidad de las afirmaciones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor.

## 1. Introducción

Nos hemos propuesto en esta investigación indagar e ir aproximándonos sistemáticamente a la complejidad que entraña la coordinación de políticas económicas, sus efectos en un contexto globalizado, con la finalidad de establecer parámetros que permitan aportar a los tomadores de decisiones de política económica, respecto a la vía más adecuada para enfrentar, en los países de menor desarrollo relativo, los retos que conllevan el hecho de que un país este presente en una economía interrelacionada y altamente competitiva.

La hipótesis que nos hemos planteado es, que la opción de llegar a un acuerdo cooperativo de las políticas macroeconómicas entre los gobiernos resulta ser la más adecuada, dado que estas políticas se mueven en medios altamente volátiles, la incertidumbre sobre el rumbo que tome la economía en lugar de ser la excepción más bien es la regla; en este contexto de incertidumbre, la coordinación de las políticas macroeconómicas, permitiría mantener algunas de las variables más volátiles en rangos tolerables o bajo control, lo que ayudaría al cumplimiento de una de las funciones que tiene el Estado, que es la de garantizar estabilidad en los indicadores económicos.

La medición de las ganancias de una política de coordinación macroeconómica, es lo que queremos obtener, a través de un instrumento considerado idóneo, como es el modelo llamado MSG<sup>2</sup>, desarrollado por Warwick Mackibbin y Jeffrey Sachs. Este modelo será el que oriente de forma sistemática el desarrollo del tema que se ha planteado analizar. Los autores primero desarrollan un modelo de simulación multipaís (multicountry simulation model) para entender como las acciones de política tomadas en un país afectan el flujo comercial y los patrones macroeconómicos entre diferentes países. Ellos luego muestran que la clave de la característica macroeconómica de los años ochenta, -incluyendo el gran déficit comercial de los Estados Unidos- puede ser explicado por movimientos en las políticas monetaria y fiscal en las mayores economías y por shocks de oferta debido a cambios en los precios del petróleo. Ellos se preguntan sobre la relevancia de si las explicaciones especiales -por ejemplo, las crecientes e injustas barreras comerciales o el gran proteccionismo Japonés-, permiten explicar el principal movimiento en flujos y desequilibrios macroeconómicos. Ellos también se preguntan si las medidas de comercio directo -tales como las cuotas sobre las importaciones permiten un gran superávit comercial con los Estados Unidos; y si estas son apropiadas respuestas a desequilibrios del comercio internacional.

---

<sup>2</sup> Mackibbin W.J. y Sachs D. J.: *Global linkages: Macroeconomic Interdependence and Cooperation in the World Economy*. The Brookings Institution, Washington, D.C., 1991, pp. 16.

Respecto a lo señalado en el párrafo anterior, el aporte que proponemos es realizar una actualización de las estimaciones obtenidas en su momento por el modelo, para luego incorporar características de los países de menor desarrollo como son los ubicados en el área andina. Para establecer el proceso de diferencias existentes y mantener aquellas correas de transmisión que existen entre los países desarrollados y los de menor desarrollo como son los andinos.

En adelante, haremos una presentación del documento que los autores presentan para explicar el impacto que tiene la coordinación de la política económica en un mundo interdependiente.

Mckibbin y Sachs<sup>3</sup> señalan que es a principios de los noventa, cuando los diseñadores de la política económica y los políticos en los Estados Unidos empezaron a analizar las implicaciones de la interdependencia macroeconómica internacional; debido a que la posición dominante de los Estados Unidos en la economía mundial, podía permitirles ir sobre su propia vía, y otros países simplemente se ajustaban a las acciones del país dominante. Como la predominancia de la economía de los Estados Unidos ha declinado en términos mundiales, dada la cada vez mayor importancia económica de otros países como los europeos o Japón, a partir de los años noventa se empieza a fijar cuidadosamente en las políticas macroeconómicas de otros países y tiene también que unir esfuerzos para alcanzar la cooperación macroeconómica entre los países mas industrializados.

El interés por la macroeconomía global fue creciendo por la emergencia de un gran déficit comercial de los Estados Unidos, en los años ochenta los cuales fueron unidos a un gran superávit en Alemania y Japón; podría el déficit comercial doméstico y el superávit externo ser interpretados como signos de la declinación Americana debido a las prácticas comerciales injustas realizadas por los países. Con poca experiencia en el análisis de las fuerzas de interdependencia económica internacional, muchos autores fácilmente asumen que "las prácticas comerciales extranjerías injustas" serían el primer responsable para el gran déficit comercial, Si bien estas prácticas podrían explicar el déficit que tiene con el Japón, sin embargo no podrían explicar el déficit que con casi todos los otros países miembros de la OECD que tuvo Estados Unidos en la década de los ochenta.

La hipótesis que quiere ser contrastada por los autores es que los cambios macroeconómicos identificables, mas que movimientos en las prácticas comerciales, darían cuenta de los desequilibrios comerciales más importantes de la pasada década. Se trata, entonces de examinar cuidadosamente, usando un modelo formal en el cual el desequilibrio global podría ser determinado tanto cuantitativa como

---

<sup>3</sup> Ibid. p. 1. Aún cuando en adelante no se pondrá entre comillas, desarrollaremos en extenso la versión en inglés que hacen los autores de la investigación en cuestión.

cualitativamente. También responder si estos desequilibrios podrían dar cuenta para identificar esos movimientos macroeconómicos (no solo en política fiscal, sino también en política monetaria, precios mundiales del petróleo, y algunas otras variables). Se requiere también usar el modelo para examinar la política seleccionada que los países industrializados tienen para reducir los desequilibrios globales.

El examen se extenderá para determinar las características esenciales de la interrelación entre los países industrializados especialmente Estados Unidos y Europa con los países andinos, y la implicación macroeconómica entre los países andinos de su política monetaria y fiscal y de las barreras arancelarias existentes.

Los resultados que arrojo el desarrollo de un modelo de simulación macroeconómica de la economía mundial se centró en particular en las interrelaciones entre los mas grandes países industrializados. El modelo esta adaptado cuidadosamente a la teoría económica. Esto permite incorporar expectativas mirando hacia adelante (forward looking) en mercados de activos y en decisiones de ahorro e inversión. Toma en cuenta cuidadosamente los efectos de largo plazo de cambios en la política de corto plazo. Todas estas características son importantes al evaluar los efectos de las políticas macroeconómicas en los ochenta.

El modelo permite examinar el rol de los cambios de la política macroeconómica en la contabilidad de los desequilibrios globales. Se demuestra que el principal movimiento en los desequilibrios globales en los ochenta puede estar vinculado a cambios en la política macroeconómica. Aunque no se presenta una explicación completa de la experiencia global macroeconómica durante los ochenta, el aporte consiste en establecer un número suficiente de cambios en un amplio rango de variables macroeconómicas así que no se necesita recurrir a especiales explicaciones –por ejemplo a barreras comerciales injustas o al proteccionismo-, para dar cuenta de los principales movimientos en los flujos comerciales y los desequilibrios macroeconómicos. Además se preguntan si las políticas de comercio directo tales como las cuotas sobre importaciones desde los otros países permite superávit comercial a estos respecto a los Estados Unidos y si estas medidas son respuestas apropiadas a desequilibrios comerciales internacionales. Tales políticas, como se muestra, puede tener solamente pequeños efectos en la reducción de los desequilibrios externos, pero grandes efectos en distorsionar la economía mundial.

Es también claro, sin embargo que hay muchos aspectos sobre la economía mundial que no son capturados por el modelo. Porque el modelo es diseñado más simplemente (sin patrones de rezago arbitrario en las ecuaciones que muestran modelos econométricos estándar para ajustar los datos cercanamente), no estamos sorprendidos que el modelo pierda muchos de los cambios año a año en variables claves. Aunque se queda corto al tratar de dar una completa explicación de

desequilibrios macroeconómicos recientes, esto permite examinar otros temas importantes en adición al camino histórico de los datos.

Primero y mas directamente puede ser útil el modelo para examinar opciones alternativas de política para reducir los desequilibrios globales. ¿Qué efectos podrían tener sobre los Estados Unidos y los países que se analicen, (en nuestro caso están: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia) los grandes recortes en los déficit fiscales de los Estados Unidos?. Podría una eliminación de los déficit presupuestarios de los Estados Unidos ser suficiente para eliminar el déficit comercial de los Estados Unidos? ¿Cuáles podrían ser los efectos sobre el resto del mundo de la austeridad presupuestaria de Estados Unidos?.

Como se ha señalado, las preguntas anteriores trataremos de responder especialmente, en el marco de la interrelación con los países andinos.

Segundo, se puede usar el modelo para analizar la perspectiva para la coordinación de la política internacional entre los países. Hay varias maneras de mirar este tema, se puede responder si la coordinación de política internacional podría jugar un rol útil en las circunstancias históricas inmediatas. ¿Podrán los países grandes adoptar una política concertada para reducir los desequilibrios globales o será suficiente si cada país toma decisiones por sí mismo? . ¿Podrán los países mas grandes acordar conjuntamente sobre una distribución de reglas para el manejo de largo plazo de la economía global? Usando el modelo, se pueden evaluar las propiedades de reglas macroeconómicas alternativas.

Tercero, La pregunta que queremos responder es ¿si el modelo es lo suficientemente flexible para permitir hacerse las mismas preguntas para el caso de los países andinos?

Una vez realizada esta introducción el aporte que pretendemos realizar es el de adaptar el instrumento metodológico, es decir el modelo presente en este estudio, a la realidad de los países andinos. Manteniendo los mismos objetivos y profundizando en el tema de la coordinación de políticas macroeconómicas, distinguiendo las dos formas señaladas anteriormente, entre aquella coordinación que se lleva a cabo de manera cooperativa o no cooperativa; pensando en las ganancias y las pérdidas que implica imprimir cada una de las formas señaladas.

Para mantener la comparabilidad con los resultados que se obtienen con Mackibbin y Sachs, pretendemos recoger los análisis de los resultados que ofrece el documento teórico metodológico de Estados Unidos (país que tiene una fuerte influencia en la región), dos países industrializados y los países andinos que serían: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

## 2. Contenido del estudio

El análisis tiene cuatro componentes. Primero, se establece la teoría básica de la interdependencia macroeconómica e introduce el modelo de simulación multipaís, de la economía mundial. Segundo, se aplica la teoría y la simulación del modelo al tema de los desequilibrios macroeconómicos globales, pasados y en perspectiva. Tercero, se usa el modelo teórico y se realiza la simulación para estudiar los beneficios potenciales de la coordinación macroeconómica internacional. Cuarto, se revisa la importante lección que sugiere el análisis para los tomadores de decisiones.

### 2.1 Teoría del Modelo de Vinculación Macroeconómica

En el primer componente, se determina la teoría básica de la interdependencia entre países y los canales por los cuáles las políticas macroeconómicas se transfieren de un país hacia el otro. Se determina la importancia del régimen de tipo de cambio, la movilidad de capital internacional y la fijación de salarios entre países como determinantes de cómo interactúan las diferentes economías. También se introducen aspectos intertemporales de política macroeconómica y de las expectativas que pueden jugar al afectar el desbordamiento de políticas macroeconómicas entre países.

El modelo teórico básico de interdependencia es el modelo de dos países desarrollado por Robert Mundell (1963)<sup>4</sup> y J. Marcus Fleming (1962)<sup>5</sup>. El modelo simple Mundell-Fleming produce varias señales que ayudan a entender los trabajos de los modelos de simulación mucho más elaborados. Como muestra el modelo Mundell-Fleming, una expansión fiscal bajo las condiciones de tipo de cambio flotante y alta movilidad de capital –las condiciones relevantes de los 1980s– conduce a una expansión del producto, una apreciación monetaria y a un déficit comercial. Una expansión monetaria, en contraste conduce a una expansión de producto doméstico, una depreciación monetaria, y a un ambiguo y hasta pequeño efecto sobre la balanza comercial.

Así, la combinación de política fiscal expansionaria y contraccionaria o política monetaria neutral, mix que ha sido aplicado en los Estados Unidos en la primera mitad de los ochenta, produce una fuerza para la apreciación monetaria –sobre todo en el déficit comercial, afectando el producto que depende de la fuerza relativa de la política monetaria y fiscal. Un movimiento contrario hacia la contracción fiscal y la

---

<sup>4</sup> Mundell, R. A. 1963: "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates" En: *Canadian Journal of Economic and Political Science*, 29: 475-85.

<sup>5</sup> Fleming, J.M. 1962 "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates" En: *International Monetary Fund Staff Papers* 9:369-80.

expansión monetaria, como en la última mitad de los ochenta en los Estados Unidos, podría por lo tanto producirse una fuerza para la depreciación y una reducción en el déficit comercial (al menos relativo al tamaño de la economía). Estos efectos sobre los Estados Unidos fueron además amplificadas por el hecho de que los cambios de la política fiscal en los tempranos ochenta estuvieron unidos por cambios contrarios en la política fiscal conducidos por los compañeros comerciales de los estadounidenses que son Alemania y Japón. El efecto sobretodo sobre la economía mundial es, por supuesto, el resultado de la aplicación simultánea de políticas a través de la economía global.

Se profundizará mas adelante varios aspectos del modelo simple Mundell-Fleming que debe ser alterado en un modelo mas grande y realista. Es necesario mostrar los efectos dinámicos de políticas, tales como los efectos de largo plazo de déficit comercial inducido por una expansión fiscal. También es necesario mostrar la dinámica de precios y salarios porque el producto y el tipo de cambio van hacia atrás en la economía. Y también es necesario mostrar los efectos de las expectativas de futuros cambios de política. Anticipar futuras acciones de política, tales como las expectativas a mediados de los ochenta de una reducción futura del déficit presupuestario pueden tener un inmediato y significativo efecto sobre los tipos de cambio y las tasas de interés de largo plazo.

Los autores usaron un modelo de simulación dinámica de la economía mundial. El modelo MSG2 tiene varias formas atractivas importantes que hacen una herramienta útil para el análisis, por ejemplo, el modelo trata cuidadosamente con los lados de la oferta y demanda agregada de las principales economías; la consecuencia del largo plazo de la deuda y la acumulación de capital; y el rol de las expectativas en el mercado de cambios extranjero en los bonos, stock y mercados de cambio extranjeros. Describimos con alguna profundidad la derivación del modelo, tan bien como la selección de valores de parámetros numéricos.

El modelo no esta estimado por métodos econométricos, como un modelo macroeconómico típico de gran escala. El modelo esta calibrado por procedimientos usados por constructores de "equilibrio general computable" o modelos CGE. Donde ciertas importantes elasticidades son requeridos, los valores de parámetros claves de comportamiento son simplemente "invitados" sobre la base de estimaciones estadísticas encontrados en estudios econométricos publicados. Otros valores de los parámetros del modelo están seleccionados, así que el modelo replica los datos en el año base (2000).

Luego se usa el modelo para estudiar las implicaciones globales de cambios en políticas monetaria y fiscal en la principal economía y regiones, shocks de oferta causado por cambios en los precios mundiales del petróleo, y cambios en el flujo de

préstamos a los países en desarrollo. Los resultados del modelo son comparados con el análisis teórico del modelo Mundell – Fleming que se introdujo y con resultados desde otros modelos multipaís. Usando el modelo, estamos habilitados a hacer varias afirmaciones cuantitativas sobre los efectos de políticas macroeconómicas.

Se encuentra que una expansión fiscal en los Estados Unidos aumenta el producto en ambos, los Estados Unidos y la economía foránea, se aprecia el tipo de cambio de los E.U., y empuja a los Estados Unidos al déficit comercial. Inicialmente, la inflación de los E.U. cae como resultado de la fuerte reducción de los precios de importación; varios años después la expansión fiscal, sin embargo, muestra el relativo aumento de la inflación de los E.U. de la línea de base (baseline). En contraste a muchos modelos econométricos y de opinión popular, encontramos que el incremento del producto extranjero desde una expansión fiscal en los E.U. es rápidamente invertida después del primer año del cambio de política. La rápida expulsión “crowding out” del producto extranjero ocurre a través de una variedad de canales familiares, tales como la tasa de interés mundial más alta y el aumento de precios extranjeros. En adición esto ocurre a través de una contracción en la oferta agregada como resultado de costos de factor más altos (mano de obra, insumos importados, y costos más altos de capital en el tiempo). La importancia del ajuste del mercado laboral para determinar el signo de transmisión de la política fiscal estuvo puesto de relieve a fines de los setenta por Argüi y Salop (1979) y Sachs (1980). Mostrando que este tema es empíricamente importante especialmente cuando se muestra para los insumos multifactor (incluidos los insumos importados) en el lado de la oferta de la principal economía.

Una expansión monetaria en los Estados Unidos también aumenta el producto en el corto plazo, pero a un costo de inflación mucho más alto que con la política fiscal, porque el dólar se deprecia después de una expansión monetaria. Los efectos de una expansión monetaria sobre el equilibrio comercial de los E.U. no son claros: la debilidad del dólar aumenta las ventas por exportaciones, pero la fuerte demanda del producto aumenta la demanda de importaciones. Estos dos efectos están sobre el equilibrio.

Los ambiguos efectos de la política monetaria de los E.U. sobre el equilibrio comercial puntualiza una importante lección para los decisores políticos de los E.U. El déficit comercial de los E.U. no puede reducirse a ser medido por una depreciación del dólar causado por una expansión monetaria de los E.U. La idea de que un recorte de las tasas de interés de los E.U. conduce a la caída del dólar, y a mejorar la competitividad de los E.U. y el balance comercial, simplemente no funciona. Los efectos expansivos de la moneda fácilmente dejan fuera los efectos de mejoramiento de la competitividad. Solamente los cambios de la política fiscal puede hacer confiable el mejoramiento de la balanza comercial.

El modelo también muestra los efectos de las políticas económicas expansivas sobre los Estados Unidos. Aunque los efectos cualitativos podrían ser invitados por la teoría introducida anteriormente, las estimaciones cuantitativas son también importantes porque ayudan a hacer precisa la extensión a la cual la economía de los E.U. esta sujeta a la influencia de las acciones macroeconómicas de las acciones de política. En general, la política económica extranjera tuvo un impacto sobre los Estados Unidos, pero es una concepción errada pensar que las políticas macroeconómicas extranjeras tengan una decisiva influencia. Puesto de otra manera, los resultados cuantitativos del modelo argumenta fuertemente que la clave para resolver los déficits comerciales de los E.U. no se relacionan con políticas de afuera (por ejemplo, una expansión fiscal Japonesa aumenta las ventas de exportaciones de los E.U.) sino mas bien con acciones de política en los E.U.

El punto de partida es un modelo de dos regiones del mundo dividido entre "home" y "foreign" cada uno representa un país. Adoptando el famoso modelo Mundell Fleming<sup>6</sup> (Fleming 1962; Mundell 1963; 1968).

El modelo estático Mundell Fleming para dos países: Examina la transmisión de las políticas monetaria y fiscal bajo diferentes supuestos de flexibilidad del tipo de cambio, fijación de salarios y movilidad del capital.

El modelo es simple; se focaliza en los efectos de corto plazo de cambios de política e ignora varios temas de largo plazo. La simplicidad ayuda a obtener algunos resultados claros y esto permite examinar importantes complejidades cuando se introduce el modelo de simulación. En la siguiente sección se examina algunos aspectos dinámicos de la interdependencia macroeconómica. Aunque se analizará en detalle en el siguientes capítulo. En la sección final se introduce la consecuencia de shocks de oferta en el modelo básico.

### **El Modelo Mundell Fleming<sup>7</sup>**

Los mas simples supuestos sobre los movimientos de capital son que no hay barreras a la movilidad de capital y que los inversionistas son neutrales al riesgo; Nos referimos al caso de movilidad perfecta al capital. Las barreras a la inversión

---

<sup>6</sup> Fleming, J. M. 1962: "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates" International Monetary Fund, Staff Papers 9: 369-80.

Mundell, R. A. 1963. "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Rates." Canadian Journal of Economic and Political Science 29 475-85.

----- 1968. *International Economics*. Macmillan.

<sup>7</sup> Romer David: *Advanced Macroeconomics*, second edition, University of California, Berkeley, McGraw Hill, 1998.

externa en muchos países industrializados son pequeños, y muchos inversionistas aparecen deseando hacer grandes cambios en sus portafolios en respuesta a pequeñas diferencias en las tasas de retorno. Como resultado, la movilidad perfecta del capital es una buena aproximación para muchos propósitos.

Para expectativas en el tipo de cambio, el supuesto más simple es que los inversionistas no esperan que el tipo de cambio varíe. Este supuesto puede justificarse sobre la base de que es difícil encontrar evidencia de movimientos del tipo de cambio. Estos supuestos sobre movilidad y expectativas de tipo de cambio conduce al famoso modelo Mundell-Fleming.

La movilidad perfecta en el capital implica que si hubiera una diferencia en la tasa esperada de retorno entre activos domésticos y extranjeros, los inversionistas podrían poner toda su riqueza en los activos con los productos más altos. Ambos tipos de activos deben estar mantenidos por alguien, de aquí se sigue que las tasas esperadas de retorno sobre los dos activos debe ser igual. La tasa esperada de retorno sobre los activos externos en términos de moneda doméstica es la tasa de interés externa más algún incremento esperado en el precio de la moneda extranjera. Con tipo de cambio estático esperado, el cambio esperado en el precio de la moneda externa es cero. Así el requerimiento de que las tasas esperadas de retorno son iguales es simplemente:

$$i = i^*$$

Donde  $i^*$  es la tasa de interés internacional;  $i$  se toma como dada.

Este momento es necesario distinguir entre tipo de cambio flotante y fijo. Con un tipo de cambio flotante, la demanda agregada está descrita por las siguientes ecuaciones

$$(1) \quad m - p^c = \phi q - \beta i$$

$$(2) \quad q = \delta \lambda - \sigma i + \mu g + \gamma q - \nu i$$

Siendo:

m: equilibrio monetario nominal

p: nivel de precios

w: salario nominal

q: producto real

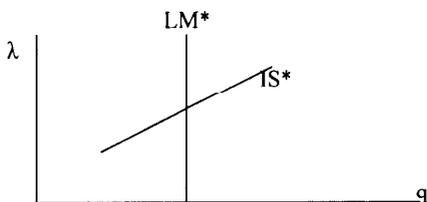
i: nivel de la tasa de interés

e: tipo de cambio definido como el precio en moneda doméstica de una unidad de

- moneda extranjera
- $\lambda$ : tipo de cambio real
- $p^c$ : precio de consumo
- $g$ : gasto gubernamental real
- $t$ : impuestos reales

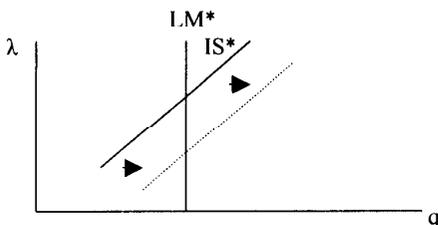
La figura 1, muestra el set de puntos que satisfacen (1) y (2) en el espacio producto – tipo de cambio. Un incremento en  $\lambda = P^*/P$ , siendo el tipo de cambio nominal, aumenta el gasto planeado, el grupo de soluciones (2) tiene pendiente positiva. En la figura se muestra la curva  $IS^*$ , que cumple estas características. El tipo de cambio no afecta la demanda de dinero, el set de soluciones a (2) es vertical, como se muestra en la curva  $LM^*$ .

**Figura No. 1**



Modelo Mundell Fleming con un tipo de cambio flotante

**Figura No. 2**



Los efectos de un incremento en las compras del gobierno con un tipo de cambio flotante

El hecho de que la curva  $LM^*$  es vertical significa que el producto para un nivel de precios dado –esto es la posición de la Demanda Agregada– esta determinada enteramente en el mercado del dinero. Suponer que el gobierno aumenta las compras. Este cambio desplaza la curva  $IS^*$  hacia la derecha. Como se muestra en la figura 2, sin embargo, a un nivel de precios dado, esto conduce solo a la apreciación del tipo de cambio y no tiene ningún efecto sobre el producto. Así la curva de demanda agregada esta sin afectar.

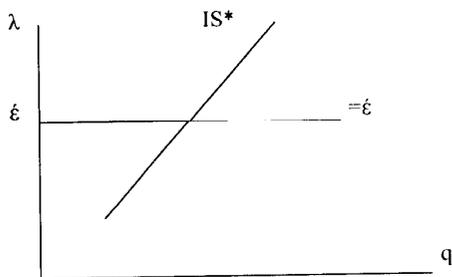
Asumiendo un tipo de cambio fijo, se requiere dos cambios al modelo. Primero, el tipo de cambio está ahora atado a algún nivel:

$$(3) \quad \dot{\epsilon} = 0$$

Segundo, la oferta de dinero se vuelve endógena mas que exógena. Para el gobierno fijar el tipo de cambio, es mantener la compra o la venta de moneda doméstica a cambio de moneda extranjera a la tasa  $\dot{\epsilon}$ . El gobierno no puede independientemente fijar  $M$ , pero debe conducir este ajuste a asegurar que el tipo de cambio permanece al nivel  $\dot{\epsilon}$ .

La ecuación (2) tipo de cambio es la ecuación  $LM$ , esto sirve para determinar  $M$  y puede ser rechazado. Así estamos a la izquierda con la ecuación  $IS^*$  y la ecuación del tipo de cambio (3). La ecuación  $LM$  sirve solo para determinar  $M$  y puede ser rechazada. Así a la izquierda con la ecuación  $IS$  y la ecuación del tipo de cambio. La curva  $IS^*$  esta hacia arriba como antes, y la ecuación del tipo de cambio es simplemente una línea horizontal al nivel de  $\dot{\epsilon}$ . La figura (3) muestra este caso.

**Figura No. 3**



El Modelo Mundell-Fleming con un tipo de cambio fijo.

El resultado para este caso es el opuesto a aquellos para un tipo de cambio flotante. Cambios en el gasto planeado ahora afectan la demanda agregada. Un aumento en las compras del gobierno, por ejemplo, desplaza la curva  $IS^*$  a la

derecha y esta aumenta el producto a un nivel de precios dado. Distorsiones en el mercado del dinero, en contraste, no tiene efectos sobre  $q$  para una nivel de precios dado. Un aumento en la demanda por dinero, por ejemplo, conduce solo a un incremento en la oferta de dinero.

Finalmente con un tipo de cambio fijo, el tipo de cambio en si mismo es un instrumento de política. Por ejemplo, una devaluación –un incremento en el tipo de cambio fijo- estimula las exportaciones netas y así incrementa la demanda agregada.

En el área andina, al momento existen países con tipo de cambiō fijo (dolarizados) y flexible, por lo que las medidas cambiarias repercute de diferente manera en el producto por lo tanto en la economía de estos países.

### Interdependencia macroeconómica de corto plazo<sup>8</sup>

Tabla No. 1

#### Modelo estático de dos países

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & m - p = \phi q - \beta i \\
 (1^*) \quad & m^* - p^* = \phi q^* - \beta i^* \\
 (2) \quad & q = \delta \lambda - \sigma i + \mu g + \gamma q - \nu t \\
 (2^*) \quad & q^* = \delta \lambda - \sigma i + \mu g + \gamma q^* - \nu t \\
 (3) \quad & p = w + \theta q \\
 (3^*) \quad & p^* = w^* + \theta q^* \\
 (4) \quad & w = \zeta p^c \\
 (4^*) \quad & w^* = \zeta p^{c*} \\
 (5) \quad & p^c = \alpha p + (1 - \alpha)(e + p) \\
 (5^*) \quad & p^{c*} = \alpha p^* + (1 - \alpha)(-e + p) \\
 (6) \quad & \lambda = e + p^* - p \\
 (7) \quad & i = i^*
 \end{aligned}$$

<sup>8</sup>

Como se definió anteriormente:

m: equilibrio monetario nominal

p: nivel de precios

w: salario nominal

q: producto real

i: nivel de la tasa de interés

e: tipo de cambio definido como el precio en moneda doméstica de una unidad de moneda extranjera

$\lambda$ : tipo de cambio real

$p^c$ : precio de consumo

g: gasto gubernamental real

t: impuestos reales

Para comprender los mecanismos, en la tabla 1 se considera las claves para que los cambios de política macroeconómica este transmitida a otros países. Consideramos el modelo Mundell Fleming dado en las ecuaciones (1) hasta (7). Las dos economías son simétricas están el país doméstico y el país foráneo. El objetivo es usar el modelo para encontrar los multiplicadores de política del orden de  $dX/dY$ ; esto es, el cambio en la variable X como una función de un cambio dado en una variable de política Y (Y podría ser gasto fiscal G, la oferta monetaria M, y así). Cuando la variable X y la política de variable Y corresponde al mismo país, nos referimos a los multiplicadores del propio país; cuando X e Y correspondan a diferentes países nos referimos a multiplicadores del cruce de país (cross-country) o efectos de transmisión internacional.

El modelo formal es el siguiente, se asume que cada país produce un bien que es un sustituto imperfecto para el bien de otro país. Ambos bienes son transables, que usan en el país de origen y exportan al otro país. Porque los países son simétricos, cada ecuación para el país doméstico, tiene su idéntica contraparte en el país foráneo (indicada por un asterisco a la ecuación en la tabla 1). El modelo ignora el rol de las expectativas de inflación y cambios en el tipo de cambio (técnicamente, los individuos se asumen tener expectativas estáticas; esto es, la expectativa de no cambiar los precios o el tipo de cambio). Por lo tanto no se intenta distinguir entre tasas de interés real y nominal y no se intenta mostrar para las expectativas futuras variaciones en el tipo de cambio.

La ecuación (1) es la curva LM estándar que expresa la demanda de dinero en cada país como una función del producto real y la tasa de interés. La curva IS esta dada en la ecuación (2), con demanda agregada escrita en forma semireducida como una función del (logaritmo del) tipo de cambio real  $\lambda$ , la tasa de interés, el gasto del gobierno, la demanda externa y el nivel de impuestos<sup>9</sup>. El tipo de cambio real esta definido en la ecuación (6) como los precios relativos de bienes externos a bienes domésticos,  $EP^*/P$ . Notar que E se define como unidades de moneda doméstica por unidad de moneda foránea (esto es, E es el precio de una unidad de cambio foráneo en términos de moneda doméstica). Un aumento en E es una depreciación de la moneda corriente, y una caída es una apreciación. A niveles logarítmicos, escribimos el tipo de cambio real como  $\lambda = p^* + e - p$ . Cuando el tipo de cambio real se deprecia ( $\lambda$  aumenta), los bienes externos se vuelven mas expansivos relativamente al bien doméstico. Un tipo de cambio real depreciado causaría un desplazamiento en la demanda desde bienes externos y hacia bienes domésticos, por lo tanto empujando la demanda agregada doméstica.

<sup>9</sup> Mckibbin, Warwick y Sachs, Jeffrey (1991). La nota a pie de página señala que se focaliza sobre un cambio en el gasto del gobierno mas que sobre cambios en la política impositiva. Los impuestos serán discutidos en la sección sobre "vínculos intertemporales".

Cambios en el tipo de cambio significa, que siempre se describirá la tipo de cambio desde el punto de vista de país doméstico. Así, cuando decimos que la moneda doméstica se aprecia ( el tipo de cambio cae) estamos hablando sobre el precio de una unidad de la moneda foránea en términos de la moneda doméstica.

En la ecuación 3 se asume que el precio doméstico es un markup sobre los costos de factores (salarios, en este caso), donde el markup es una función de demanda en la economía. Esta ecuación es consistente con la igualación de las empresas entre el producto marginal del trabajo con el salario real. En la ecuación 4, los salarios nominales del entorno se asume que son fijos ( $\zeta=0$ )<sup>10</sup> o están indexados al precio de la canasta de consumo de los agentes domésticos, los cuáles están definidos en la ecuación 5 como una ponderación promedio de los precios de bienes producidos domésticamente y el precio de importación. Finalmente, la condición de paridad de interés esta dada en la ecuación 7. El capital se asume esta perfectamente móvil internacionalmente (esto es, aquí no hay controles de capital) y los bonos foráneos son tomados como perfectos sustitutos. Por que asumimos expectativas estáticas (así que el tipo de cambio esta esperando para permanecer sin cambio) el supuesto conjunto de movilidad perfecta de capital y sustituibilidad de activos perfecta resulta en la condición que  $i=i^*$ <sup>11</sup>.

Aunque la movilidad del capital se asume es la norma, también queremos considerar el caso en el cual el capital es inmóvil entre fronteras porque existe controles de capital. Esta condición todavía se aplica para algunos países, aunque para el final de los ochenta casi todas las naciones industriales (y todas las mas importantes) tenían controles de capital sustancialmente eliminados. En el caso de capital inmóvil, la condición de paridad del interés no es de gran relevancia y esta remplazado por una condición que la balanza comercial cero.<sup>12</sup> Esta condición determina el tipo de cambio. Las tasas de interés son luego determinadas independientemente en cada país en los mercados separados del dinero.

El modelo básico ignora el rol de la riqueza y de aspectos de interdependencia. Estas consideraciones serán introducidas después en este capítulo,

<sup>10</sup> En este modelo, cambios en el salario solo se dan por cláusulas de indexación. Así, el caso de salarios nominales fijos es el mismo caso de cero indexación ( $\zeta=0$ ). Note que cuando resolvemos para este caso, también se asume que los precios son fijos ( $\theta=0$ ).

<sup>11</sup> La condición general para movilidad perfecta de capital y sustituibilidad perfecta de activos es que la tasa de interés diferencial es igual a la tasa esperada de depreciación:  $i_t - i_t^* = e_{t+1} - e_t$ . Con expectativas estáticas, la tasa esperada de depreciación es cero, así que la tasa de interés nominal doméstica,  $i$ , debe igualar la tasa de interés nominal internacional,  $i^*$ .

<sup>12</sup> Técnicamente con inmovilidad completa de capital es que el equilibrio de la cuenta corriente es cero (los residentes no pueden ni acumular tampoco desacumular activos externos), pero en este simple modelo estático no estamos distinguiendo entre la cuenta comercial y la cuenta corriente.

y especialmente en subsecuentes capítulos con referencia a los modelos de simulación. No se examinará las consecuencias de sustituibilidad de activos imperfectos; el lector está referido a Oudiz y Sachs (1985) y a Branson y Henderson (1985) para discusiones de este tema.

La naturaleza de la transmisión de política depende del contexto institucional. Considerando por ejemplo, el efecto de una expansión monetaria (E.U.) sobre el resto del mundo. Si los salarios nominales se asumen negativos bajo tipos de cambio flexible. Bajo tipos flexibles, el efecto transmisión negativo se vuelve positivo si el país extranjero tiene un alto grado de indexación salarial<sup>13</sup>. Claramente, el esquema institucional fija las materias de forma determinante.

Estamos interesados en las consecuencias –por la transmisión internacional de políticas- de supuestos alternativos sobre el régimen de tipo de cambio, el régimen salarial, y el grado de movilidad del capital, como sigue:

- Para tipos de cambio, un tipo de cambio flotante; un tipo de cambio fijo con el país doméstico tendría la responsabilidad para anclar la tasa y una tasa de tipo de cambio fijo con el país extranjero tiene la responsabilidad para anclar la tasa.
- Para la fijación de los salarios, los salarios fijos en ambas economías; el salario fijo en el país doméstico con plena indexación a los precios al consumo en el país foráneo; y plena indexación a los precios al consumidor en el país doméstico y salario fijo en el país foráneo.
- Para la movilidad del capital, perfecta movilidad del capital y movilidad del capital cero.

Inicialmente focalizamos sobre el modelo estándar Mundell-Fleming, lo que asume movilidad del capital completo (nuevamente se asume que los bonos domésticos y foráneos son sustitutos perfectos), tipos de cambio flexible, salarios y precios seguidores. Luego se considera cambios en los supuestos señalados. La discusión inicial mantendrá el supuesto de perfecta movilidad de capital. Al final brevemente discutimos las implicaciones de relajar este supuesto.

### **Transmisión de la Política Monetaria (expansión monetaria doméstica)**

El impacto de la política monetaria sobre el país doméstico y el país foráneo es muy sensible a los supuestos alternativos considerados.

---

<sup>13</sup> En adición al supuesto salarial, otros supuestos son cruciales para determinar el signo de la transmisión de shocks entre países. Por ejemplo, supuestos alternativos sobre como las expectativas de tipo de cambio influye en los flujos de capital puede también revertir los resultados estándar.

Entender porque los cambios en la transmisión bajo cada régimen, son temas considerados en el modelo Mundell-Fleming; estos supuestos son de tipo de cambio flotante, precios pegajosos y perfecta movilidad de capital.

### **Tipo de cambio flotante**

Un aumento en el stock de dinero doméstico bajo la tasa de interés doméstico estimula la demanda doméstica.

La caída de la tasa de interés conduce a una salida incipiente de capital que deprecia el valor nominal de la moneda doméstica y con precios pegajosos también causa una depreciación del valor real (esto es, reduce el precio relativo de los precios domésticos).

Esta depreciación incrementa las exportaciones netas. El resultado es un mas alto producto doméstico, un mas alto precio al consumidor doméstico. (por los altos precios de importación causada por la depreciación de la moneda doméstica).

Notar que los efectos sobre el equilibrio comercial es ambiguo, la fuerte demanda doméstica tiende a aumentar las importaciones y a empeorar el balance comercial. La depreciación real de la moneda doméstica tiende a aumentar las exportaciones y a disminuir las importaciones. Lo cual mejora el balance comercial.

Efectos en el país foráneo: El producto foráneo actual cae porque ambos: residentes domésticos y residentes foráneos sustituyen los bienes foráneos a bienes domésticos en respuesta al cambio en precios relativos.

Una expansión monetaria en el país doméstico reduce el producto foráneo, al mismo tiempo, la depreciación de la moneda doméstica baja el precio de lo bienes domésticos en el mercado foráneo con caídas del índice de precios foráneo al consumidor.

Considerar el impacto de supuestos sobre fijación de salario sobre el resultado estándar Mundell Fleming.

### **Primer Grupo:**

En el caso de indexación doméstica ( $w=p^e$ ), el precio crece como consecuencia del incremento de la expansión monetaria y el producto se reduce.

En el caso extremo, con la indexación plena doméstica, el producto en ambas economías desaparece. Como la moneda doméstica se deprecia, ambos, los salarios domésticos y los precios domésticos (a través del paso de incremento de salarios) aumentan. Por lo tanto, el tipo de cambio real no cambia y no hay sustitución de demanda fuera de los bienes foráneos hacia los bienes domésticos.

El equilibrio monetario real no cambia a despecho del cambio en los equilibrios monetarios nominales (esos precios aumentan en la misma proporción).

Por lo tanto las tasas de interés no cambian, lo que implica que no se reduce la demanda real doméstica. El resultado es neutralidad monetaria.

### **Segundo Grupo:**

En el caso de los salarios nominales domésticos están fijos pero el salario nominal foráneo están indexados, conseguimos diferentes resultados (ambos desde el modelo estándar y desde el caso de la indexación doméstica).

Después de que la expansión monetaria doméstica, la moneda doméstica se deprecia y las tasas de interés caen (como en la versión inicial del modelo). Pero ahora como la moneda foránea se aprecia, los salarios foráneos y precios caen, o disminuye la depreciación real de la moneda doméstica y le reduce la pérdida foránea.

El país foráneo todavía experimenta bajas tasas de interés mundial – lo que estimula la demanda- pero sin la pérdida en la demanda para sus bienes en mercados foráneos debido a la pérdida de competitividad.

El resultado de la expansión monetaria doméstica es por lo tanto una ganancia del producto para ambos, el país foráneo y el país doméstico, aunque la ganancia del producto en el país doméstico es mas pequeño.

El país foráneo experimenta una caída en los precios del consumo por la depreciación de la moneda y por los precios bajos de los bienes domésticos.

Así la expansión monetaria siempre causa una depreciación de la moneda doméstica y un aumento en el producto doméstico (excepto en el caso extremo de indexación doméstica plena). Esto causa una caída en el producto foráneo si los salarios nominales foráneos son rígidos, pero un aumento en el producto foráneo si el salario nominal foráneo esta indexado.

### **Tipos de cambio fijo:**

La flexibilidad del tipo de cambio y la transmisión de la política monetaria a través de cambios en los precios relativos son importantes según lo señalado anteriormente.

Al discutir un tipo de cambio fijo es importante especificar cual país es responsable por mantener la fijación. Una vez que un país fija el tipo de cambio no hay una política monetaria independiente. Consideremos primero el caso en el que se aplica la expansión monetaria, bajo tipo de cambio fijo. Segundo, el caso en el que el país foráneo fija el tipo de cambio

### **Segundo Grupo:**

Un intento por expandir la oferta doméstica de dinero bajo un tipo de cambio fijo (y la responsabilidad doméstica por fijar el tipo de cambio) no tiene efectos. Como la expansión del crédito doméstico, la caída en la tasa de interés doméstica conduce a una salida de capital incipiente que induce a una depreciación incipiente de la moneda doméstica.

El país doméstico debe vender la divisa al tipo de cambio mantenido y en el proceso este da marcha atrás a la expansión inicial en la oferta monetaria. La salida de reservas internacionales reduce el componente de reserva del stock de moneda doméstica exactamente por la cantidad de la expansión del crédito doméstico.

### **Tercer Grupo:**

En el caso de que el país foráneo se responsabilice por fijar el tipo de cambio, la expansión monetaria en el país doméstico conduce a una expansión monetaria en el país foráneo que hace necesario mantener el tipo de cambio fijo. El resultado es un expansión monetaria global.

En el mundo Mundell Fleming de precios pegajosos, este aumento del producto doméstico y foráneo reduce las tasas de interés global. En contraste al caso de tipos de cambio flexible, el incremento de la oferta monetaria esta positivamente transmitida.

Si los salarios nominales son fijos tampoco tendrá efecto sobre los precios porque todos los precios se asumen, son markup sobre los salarios.

Una vez mostrado el ajuste de precios y salarios a través de una combinación variable de precios sobre salarios e indexación salarial nominal. Vemos que ambos precios domésticos y foráneos aumentan como resultado de la expansión monetaria global. Los efectos en el producto de la expansión se reducen en ambos países.

### **Transmisión de la Política Fiscal**

#### **Tipo de cambio flotante:**

Suponemos tipo de cambio flotante, precios pegajosos y alta movilidad de capital.

Un aumento en el gasto fiscal aumenta el producto doméstico. La expansión fiscal aumenta las tasas de interés. El aumento de la tasa de interés conduce a una entrada de capital, esta entrada aprecia la moneda doméstica, aumenta la tasa de interés internacional.

La apreciación del valor real de la moneda desplaza la demanda hacia bienes foráneos, lo que aumenta la demanda afuera. El resultado es que la política fiscal está positivamente transmitida, alto gasto fiscal doméstico aumenta el producto foráneo. Este es un efecto de altas tasas de interés.

La expansión fiscal tiene un efecto negativo sobre el nivel de precios, porque la apreciación de la moneda doméstica baja el precio de los bienes foráneos en el mercado doméstico. La política fiscal es menos inflacionaria que la política monetaria. Es importante puntualizar que la expansión fiscal empeora sin ambigüedad el balance comercial del país doméstico.

En el caso de expansión fiscal la apreciación real de la moneda doméstica empeora el balance comercial, reforzando el efecto de demanda doméstica mas fuerte.

Una vez que los salarios se ajustan a los cambios en el nivel de precios, nuevamente encontramos que la transmisión de la política fiscal puede afectar de manera importante.

Con indexación foránea, no es necesariamente mas grande el aumento del producto extranjero. En este caso la apreciación nominal de la moneda corriente aumenta los salarios foráneos y los precios.

Esto reduce la competitividad foránea, el efecto negativo de una tasa de interés alta, junto a un mejoramiento pequeño en la competitividad internacional (o aún un empeoramiento de la competitividad) puede ser suficiente para que haya un desbordamiento positivo desde la demanda en la economía doméstica.

Por lo tanto el producto foráneo puede caer, notar que los precios domésticos pueden subir si los precios externos suben, por mas que haya una apreciación de la moneda doméstica. Así los precios de importación en la moneda doméstica puede aumentar mas que caer.

### **Tipo de cambio fijo:**

Si el tipo de cambio fijo es del país doméstico, un cambio en la política fiscal doméstica implica también un cambio en la política monetaria. La expansión incipiente requiere una expansión monetaria en el país doméstico. Los efectos en el producto son claros porque la expansión en la política monetaria refuerza los efectos expansivos en la política fiscal. Con precios y tipos de cambio nominal fijos, el tipo de cambio real y los precios al consumidor en ambos países no puede cambiar.

Con indexación y precios variables en cada país, tanto doméstico como foráneo, una expansión fiscal con anclaje del tipo de cambio del país doméstico aumenta sin ambigüedad, los precios y el producto en el país doméstico y foráneo. La política fiscal por lo tanto es transmitida positivamente.

En el caso de indexación foránea, el aumento en el producto aumenta los precios foráneos y deprecia el valor real de la moneda doméstica (esto es la competitividad mejora si  $\lambda$  aumenta).

Lo opuesto ocurre con indexación doméstica, la cual aumenta los precios doméstico y por lo tanto causa que el tipo de cambio caiga mas que lo que aumenta. Los resultados son menos claros cuando las expansión fiscal es adoptada por el país que no es responsable por fijar el tipo de cambio. Cuando el país doméstico se expande y el país foráneo fija el tipo de cambio, una expansión monetaria en el país doméstico resulta en una expansión monetaria foránea, por otro lado, una expansión fiscal doméstica, resulta en una contracción monetaria foránea.

Ahora, el producto doméstico todavía aumenta en respuesta a la expansión fiscal doméstica, pero el producto foráneo puede aumentar o caer por la contracción monetaria foránea.

Ambigüedad similar ocurre en la respuesta de precios una vez que ellos muestran ajustarse a la presión de la demanda. Bajo un régimen de tipo de cambio dado, movimientos indexados reducen los efectos reales en los productos (ambos doméstico y foráneo) de un cambio de política fiscal dada.

### **Importancia de la movilidad del capital**

El supuesto es que no hay flujos de capital entre las dos economías. Bajo el caso del tipo de cambio flotante, se asume que el balance comercial es siempre igual a cero. El ajuste del tipo de cambio a mantener el equilibrio comercial. Bajo el caso de un tipo de cambio fijo, se asume que el ajuste de la tasa de interés doméstica se ajusta claramente al mercado monetario, según el tipo de cambio dado y que el equilibrio comercial esta unido por una ganancia equivalente o pérdida en reservas internacionales.

Cuando los flujos de capital están prohibidos, un tipo de cambio flotante absorbe la economía desde shocks foráneos. Porque la cuenta comercial esta siempre en equilibrio, algunos cambios en política en un país no tiene efectos sobre el balance comercial. El cambio en el tipo de cambio alimentan los precios de importación, pero esta no tiene efectos sobre la demanda doméstica. Se asume que el precio de bienes domésticos entran a calcular los equilibrios reales monetarios. La política monetaria y la política fiscal aumentan el producto doméstico y los precios y bajan los precios al consumo foráneo, pero sin efecto sobre el producto bajo cada supuesto de salario.

La fijación del tipo de cambio tiene varias implicaciones interesantes. Primero debemos ser cuidadosos al especificar como el tipo de cambio esta fijo. El supuesto estándar es que en el corto plazo la autoridad monetaria acumula o desacumula reservas si el equilibrio comercial se mueve en superavit o en déficit. En el tiempo este cambio en reservas alimenta la oferta monetaria, y esto tiende a reducir la oferta monetaria, y a reequilibrar la cuenta comercial. Esto implica que una expansión del crédito doméstico puede tener efectos reales de corta vida, aunque el ajuste de reservas tienden a eliminarse en el tiempo. Con precios fijos y tipo de cambio fijo, el producto doméstico aumenta para ambas expansiones monetaria y fiscal. Por supuesto, los precios al consumo y el tipo de cambio real no pueden cambiar. El equilibrio comercial puede deteriorarse para ambos cambios de política, esto significaría un positivo desbordamiento a la economía foránea. En el tiempo, la caída en reservas foráneas reduciría la oferta doméstica monetaria, la cual podría contraer la demanda doméstica y hacer ambas políticas monetaria y fiscal inefectiva en el largo plazo.

### Añadiendo dinámica

El modelo Mundell Fleming ignora factores potencialmente importantes, como: consideraciones intertemporales, tales como ajustes dinámicos en los precios, stocks de capital y riqueza financiera, también el rol de las expectativas. En un mundo de expectativas racionales, las expectativas de cambios de política futura puede tener un importante impacto sobre el comportamiento privado actual. Una gran literatura han extendido sobre el modelo Mundell-Fleming, dinámica y expectativas

Una vez que la dinámica esta incorporada en el modelo, una distinción necesita ser dibujada entre el impacto de corto plazo de política y las consecuencias de largo plazo. Los déficit fiscales, conducen a la acumulación de deuda gubernamental; la inversión conduce a la acumulación del stock del capital; y el déficit comercial conduce a la acumulación de deuda foranea. Como estos cambios en los stocks de activos, también hace que los activos de precios y de consumo privado y comportamiento de inversión. Algunos de los efectos de incorporar la acumulación o desacumulación de activos físicos y financieros han sido revisados por Branson y Henderson (1985). Aquí se introduce un aspecto importante por las consideraciones dinámicas. La restricción presupuestaria de largo plazo impuesto sobre el endeudamiento del sector público y endeudamiento internacional.

El cambio en la deuda gubernamental real (denotada con  $B$ , por bonos), es igual al exceso del gasto gubernamental real sobre bienes y servicios ( $G$ ) sobre los impuestos a los ingresos reales ( $T$ ), mas el costo real de servicio de la deuda gubernamental. Dejar  $B_t$  es la deuda al comienzo del periodo  $t$ . Luego, el cambio  $B$ , puede ser escrita como:

$$(8) \quad B_{t+1} - B_t = G_t + r_{t-1}B_t - T_t$$

$$(9) \quad (1 + r_{t-1}) = (1 + i_{t-1})(P_{t-1} / P_t)$$

Aquí,  $r_{t-1}$  es la tasa de interés real, aproximadamente igual a la tasa de interés nominal pagado entre los periodos  $t-1$  y  $t$  sobre la deuda mantenida al final del periodo  $t-1$  menos la tasa de inflación entre periodos  $t-1$  y  $t$ .

En algún período particular, cuando el interés sobre la deuda cae debido a que el gobierno puede seleccionar pedir prestado los fondos que necesita para cumplir con el pago de intereses. Pero en el largo plazo, el gobierno debe estar habilitado a servir su deuda con sus propios ingresos mas que con sus posteriores endeudamientos. Por otro lado la deuda puede crecer explosivamente rápido –a la tasa real de interés- con  $B_{t+1} = (1 + r_{t-1})B_t$ . Eventualmente, varios acreedores podrían parar los préstamos. Si regulamos el caso de un final de deuda explosiva, podemos derivar una restricción

presupuestaria intertemporal sobre el gobierno, Si la tasa de interés real se asume constante (solo para propósitos de simplificar la presentación), podemos derivar lo siguiente:

$$(10) \quad B_t = \sum_{\tau=t}^{\infty} (1+r)^{-(\tau-t)} (T_{\tau} - G_{\tau})$$

Esta ecuación dice que si el gobierno tiene un stock de deuda  $B_t$ , el cual ha sido heredado desde los déficit presupuestarios del pasado hasta el tiempo  $t$ , este debe alcanzar futuros superávit sobre el presupuesto primario, que es el equilibrio presupuestario excluido el pago de intereses sobre la deuda. Mas específicamente, el valor presente del superávit primario futuro debe sumar al stock inicial de deuda. La ecuación 10 tiene un significado intuitivo. En el largo plazo, un gobierno sirve su deuda por los superávit primarios. El gobierno no tiene superávit primario cada período, pero debe implementar una política presupuestaria tal que el valor presente del superávit presupuestario y el déficit iguale el stock inicial de deuda que debe servir,  $B_t$ . Así un gobierno que comienza arrastrando con una pesada deuda inicial  $B_t$  tendrá que alcanzar mas grandes superávit primarios en el futuro, que un gobierno que arrastre con deudas iniciales mas pequeñas.

Esta no es garantía de que un gobierno planea satisfacer la restricción presupuestaria intertemporal. Un gobierno puede intentar pedir prestado indefinidamente sin atención a la necesidad de satisfacer la restricción presupuestaria de largo plazo. Pero eventualmente los acreedores restringirán sus préstamos y demandaran que el gobierno comience a servir su deuda fuera de sus propios recursos, mas que fuera de sus préstamos continuados. En este punto el gobierno estará forzado a aumentar los impuestos, a bajar el gasto, o a alcanzar una combinación de los dos. Cuando se especifica la política fiscal, se impone restricciones presupuestarias de largo plazo, en el sentido de que nuestra alternativa de política seleccionará explícitamente tomar en cuenta que alguna acumulación de deuda debe eventualmente ser servida a través de superávit presupuestarios primarios futuros.

Una ecuación dinámica similar mantenida para el cambio en la posición de los activos netos foráneos de una economía es:

$$(11) \quad A_{t+1} - A_t = M_t - X_t + rA_t$$

En la ecuación 11,  $A$  se define como la deuda externa real neta; esto es, demanda neta del extranjero sobre residentes domésticos, deflactado por el deflactor del precio. Se asume que estas demandas de ingreso son a la tasa de interés doméstica.

Esta ecuación puede ser vista como un aumento de importaciones relativas a exportaciones incrementada a la tasa a la cual la deuda externa esta siendo acumulada.

Como con la restricción presupuestaria del gobierno, el país como un todo enfrenta una restricción presupuestaria impuesta por el resto del mundo (mas precisamente, porque los países no operan como una unidad monolítica, podríamos notar que la restricción presupuestaria del país puede derivar por la adición de la restricción presupuestaria intertemporal, enfrentando los agentes separados en la economía). Como con el presupuesto, una nación como un todo no se mostrará –en el largo plazo– al servicio de su deuda internacional simplemente por pedir prestado el dinero necesario para hacer el pago al servicio internacional. Especificamente, los acreedores internacionales del país no mostraran la deuda internacional neta al crecer por siempre a la tasa de interés real. Esto puede probar, en la misma manera que la restricción presupuestaria de largo plazo del gobierno debe establecer, que los residentes de un país enfrenta la siguiente restricción presupuestaria de largo plazo:

$$(12) \quad A_t = \sum_{\tau=t}^{\infty} (1+r)^{-(\tau-t)} (X_{\tau} - M_{\tau})$$

De acuerdo a esta ecuación, un país debe servir su deuda internacional neta alcanzando superávit presupuestarios (en bienes y servicios) en el futuro, con el valor presente descontado de superávit comerciales igual al endeudamiento neto inicial. Un país que comienza el período t con una deuda neta inicial A, debe lograr grandes superávit comerciales en el futuro (por supuesto no necesariamente cada período). Así, desde que los Estados Unidos debe acumular una larga deuda internacional neta en el curso de los ochenta de acuerdo a los datos oficiales, los Estados Unidos tendrá que alcanzar grandes superávit presupuestarios en el futuro.

Como con el déficit presupuestario, no es automático que la economía se ajuste de manera perfecta a la restricción presupuestaria intertemporal en la ecuación 12. los residentes del país (especialmente en el sector público) pueden intentar endeudarse pesadamente desde el resto del mundo, hasta el punto en el que los préstamos internacionales, se detengan abruptamente y por lo tanto empuje al país abruptamente desde un déficit comercial a un superávit comercial. Pero si la acumulación de deuda foránea refleja un bajo nivel de ahorros privados, esto es mas que un mecanismo de ajuste automático, como la riqueza nacional declina porque la deuda foránea crece, los hogares recortaran atrás su consumo causando una caída en las importaciones M y un aumento en las exportaciones X.

Capturar los efectos ingreso, podemos introducir la riqueza financiera de los hogares en la curva IS. En general, la riqueza financiera incluirá tenencia de bonos

del gobierno (B), mas tenencias de igualdad menos la deuda privada neta al resto del mundo (A). Se ignora la riqueza de acciones hasta el siguiente capítulo, escribiremos la riqueza financiera de los hogares como B-A. La curva IS se vuelve:

$$(2') \quad q = \delta\lambda - \sigma i + \mu g + \gamma q^* + \Phi(B, -A) - \nu t$$

Suponga ahora que el ahorro privado es bajo, así que la demanda agregada es alta y el país esta incurriendo en un déficit comercial. En el tiempo, un aumento, por lo tanto causaría una declinación total en la demanda total agregada y eventualmente un desplazamiento de la economía desde un déficit comercial a un superávit. Si la economía es dinámicamente estable (una forma del modelo que verificamos numéricamente), luego el ajuste del balance comercial será tal que garantice que la restricción presupuestaria en el largo plazo en la ecuación 12 este satisfecha.

### **Incorporando expectativas racionales**

Una extensión adicional del modelo básico Mundell Fleming es asumir que las expectativas son mirando adelante, así que las expectativas concierne al futuro de las variables, esto tiene un efecto sobre el comportamiento corriente. Dornbush (1976) por ejemplo, extiende el modelo básico Mundell-Fleming mostrado por el comportamiento mirando hacia adelante con respecto a variaciones en el tipo de cambio y analiza las implicaciones para la política monetaria. Sachs y Wyplosz (1985) toma esencialmente el mismo modelo y analiza las implicaciones para la política fiscal. Muchas de las extensiones claves en esta área, al focalizar mirando hacia adelante los precios de los activos, fueron resumidos por Obstfeld y Stockman (1985).

### **2.2. Aplicación y simulación del modelo a los desequilibrios globales**

En el segundo componente, se usa el modelo para determinar los orígenes y efectos de los desequilibrios macroeconómicos de recientes años. Se muestra que el modelo puede ser usado para explicar muchos de los importantes movimientos en la macroeconomía global en el período 1978 – 89. Se sugiere como aporte no solo explicar muchas de las características cualitativas del período pero hacerlo razonablemente bien en explicar las características cuantitativas también. Aunque no capture todos los cambios año a año, el modelo es exitoso en explicar el movimiento decisivo en la posición comercial de los Estados Unidos. Podremos ver que el modelo explica los movimientos en el déficit comercial mayormente como el resultado de movimientos en políticas fiscal y monetaria, en los países mas industrializados, combinado con la dinámica natural del modelo.

Como se explica, el camino que se aporta es nuevo y es un importante avance sobre las maneras típicas de determinar el “camino de la historia”. En nuestro modelo –y posiblemente en los hechos – el estado de la economía mundial en algún año depende no solo sobre las políticas que están siguiendo en ese año, pero también sobre las expectativas públicas de las políticas que seguirán en el futuro. Por lo tanto, al intentar ver si el modelo puede contar año a año los desarrollos durante el período de análisis, debemos tomar en cuenta no solo los cambios actuales y en políticas sino también cambios en las expectativas que serán mantenidas por el público durante cada uno de estos años. De esta manera se muestra como, cambios en la economía mundial resultan desde cambios en las actuales políticas así como también desde cambios en las expectativas sobre futuras políticas.

Para cumplir la simulación histórica, se usa la evidencia de la OECD al calibrar la razonable expectativa futuras del público sobre las políticas fiscal y monetaria en cada una de los mas importantes países industriales en cada año, entre 1978 y 1989. Por ejemplo sobre la base de esta metodología, se asume que en 1981 el público esperaba déficit presupuestarios modestos en los Estados Unidos durante le período 1981-85. Por 1982, no solo las previsiones de los déficit corrientes mucho mas altos, pero asumimos que las predicciones de todas los déficit futuros durante 1983-86 tiene también que aumentar de manera empinada.

Esta investigación es relevante en política tarifaria, para los Estados Unidos respecto a Japón en orden a reducir el déficit comercial. En este experimento, asumimos que la política tarifaria es neutral a los ingresos (esto es, que los ingresos tarifarios son devueltos al público a través de cortes de impuestos) en orden a mantener clara la distinción entre política comercial y política presupuestaria. Encontramos que las tarifas en contra de bienes japoneses realmente reduce las importaciones desde el Japón, pero que este tiene varios otros efectos indirectos que nulitan algún mejoramiento total de la balanza comercial de los Estados Unidos. Parte de la demanda se extiende a importaciones desde otros países y parte se extiende sobre el incremento en la demanda para bienes de los E.U. El incremento de la demanda doméstica causa aumentos en la tasa de interés de los E.U., de allí se induce un incremento total del tipo de cambio que reduce la competitividad de las exportaciones de Estados Unidos. Al final aunque las importaciones desde el Japón cae, las exportaciones de los Estados Unidos también cae, y las importaciones de E.U. desde otras partes del mundo aumenta.

El resultado en el ejercicio de simulación da actualmente un ligero empeoramiento del equilibrio comercial total, Estas conclusiones negativas sobre el rol de la política comercial podría mantenerse si la tarifa es impuesta para todas las importaciones de los E.U. mas que solo sobre aquellas del Japón. En este caso, la apreciación del dólar y la declinación en las exportaciones de la competitividad de los E.U. podría aun ser mas grande que para un objetivo tarifario sobre el Japón.

No se niega la posibilidad teórica de un aterrizaje duro para la economía de E.U. Realmente, la evidencia desde el hemisferio norte es suficientemente clara, desde la experiencia de México por su duro aterrizaje en 1982 cuando los créditos externos de repente se secaron. Se argumenta en contra de la posibilidad de un duro aterrizaje durante los primeros años 90, bajo los motivos de que las condiciones financieras internacionales de los Estados Unidos fueron en esa época muy superiores a aquellas condiciones de los países tales como México, antes de su duro aterrizaje.

Esto no es negar que el crecimiento real de los E.U. al final de 1990 tenga sustancialmente que ser lento, pero además se argumenta que la lentitud es debido a una combinación de factores domésticos y a un nuevo shock petrolero, mas que a una repentina salida de financiamiento externo para el déficit comercial de los E.U. No se descarta que un duro aterrizaje eventualmente podría ocurrir, debido a que el gasto fiscal continúe creciendo tanto que reduzca las condiciones de financiamiento de los E.U. a condiciones financieras como las de México en 1982.

### **El equilibrio dinámico general en un modelo de la economía mundial**

El modelo Mundell-Fleming puede ser usado con una variedad de extensiones incorporando muchos de los importantes canales en los que las políticas macroeconómicas son transmitidas entre países. Pero un modelo simple rápidamente se vuelve difícil de manipular cuando se acumulan stocks y se incorpora expectativas mirando hacia adelante. Es claro que la escala y signo de la transmisión internacional de shocks requiere magnitudes empíricas para resolver ambigüedades. A continuación, se desarrolla en detalle un modelo macroeconómico de equilibrio general dinámico.

Varias formas distinguen este modelo de otros modelos empíricos globales:

- El lado de la oferta y la demanda de las economías principales están explícitamente modeladas.
- Las ecuaciones de la demanda esta basado sobre una combinación de la optimización del comportamiento intertemporal y el comportamiento de restricción de la liquidez.
- Los flujos principales tales como la inversión física, los déficit fiscal y los desequilibrios en la balanza de pagos acumulados en stocks de capital, deuda gubernamental, y deuda externa neta, cambia la composición y la riqueza global en el tiempo.
- El ajuste de la riqueza determina equilibrio de stock en el largo plazo pero también retro alimentan las condiciones económicas de corto plazo a través de grupos de mercados que miran hacia adelante, mercado de bonos y mercados de cambio foráneos.

- Estos mercados de activos nacionales están vinculados globalmente a través de la alta movilidad internacional de capital.

A continuación se desarrolla el modelo para la aplicación en posteriores acápite.

El modelo MSG ha sido desarrollado en dos distintos escenarios. La primera versión fue un modelo multiregional basado sobre la teoría Mundell-Fleming con precios ajustados (sticky). Este fue un modelo Keynesiano estándar con el supuesto adicional de expectativas racionales en el mercado de activos, Formado en la base por Sachs y Mckibbin (1985); Mackibbin y Sachs (1986<sup>a</sup>), Mackibbin y Sachs (1986b); Ishii, Mackibbin y Sachs (1985); Sachs (1986a); y el modelo de comparación Brookings reportado en Bryant y otros (1988).

El nuevo modelo desarrollado en este capítulo, llamado MSG2, esta basado mas firmemente sobre fundamentos microeconómicos. Este se basa en el supuesto de que los agentes económicos maximizan la función objetivo intertemporal. Esta idea es similar a los modelos de equilibrio general computable (CGE), excepto que el concepto de tiempo y dinámica son de fundamental importancia en el modelo MSG2. Las varias rigideces que están aparentemente en datos macroeconómicos son tomados en cuenta siguiendo desviaciones del comportamiento optimizados completo. Como con algún proyecto que se proponga describir la realidad, algunos trade offs entre rigor teórico y empirico son inevitables.

Se resuelve típicamente el modelo en una forma linealizada, facilitando los ejercicios de optimización de política con el modelo y el uso de teoría de juegos dinámico lineal – cuadrático con el modelo completo no lineal. Hemos experimentado con del modelo no lineal encontrando que las propiedades del modelo no lineal corresponde cercanamente a la versión linealizada, particularmente sobre los años inicial de algunos shocks. La estabilidad de los modelos linealizados pueden ser confirmados por un análisis de los modelos eigenvalues.

En el ajuste del modelo a datos macroeconómicos, se adoptó una mezcla de técnicas de calibración CGE y las estimaciones econométricas de series de tiempo. El modelo tiene varias formas atractivos que enfatizan las garantías en esta revisión. Primero, todas las relaciones stock-flujo están cuidadosamente observadas. Los déficit presupuestarios acumulados en stock de deuda pública; déficit en cuenta corriente acumulada en posiciones de inversión foránea neta; e inversión de capital acumulada en el stock de capital. El crecimiento de la productividad mas el crecimiento en la fuerza laboral se asume es e 3 por ciento para cada región.

Un segundo atractivo es que la forma de los mercados de activos es eficiente en el sentido de que los precios de los activos están determinados por una combinación

de intertemporal condiciones de arbitraje y expectativas racionales. Por virtud del supuesto de expectativas racionales y el comportamiento mirando parcialmente hacia delante de hogares y firmas, el modelo puede ser usado para examinar los efectos de cambios futuros de política, tales como la secuencia de déficit presupuestarios futuros. En cambio una de las dificultades técnicas del uso del modelo MSG2 es que cada simulación requiere que la secuencia futura entera de políticas anticipadas son especificadas. En la práctica, caminos de cuarenta años de variables de política, o reglas políticas endógenas, debe ser especificado.

Un tercer atractivo es la especificación del lado de la oferta. Aquí hay varios puntos valiosos. Primero, las decisiones factor insumo son basadas en parte sobre la maximización de beneficios intertemporales por las firmas. El trabajo y los insumos intermedios son seleccionados para maximizar beneficios en el corto plazo, dado un stock de capital que esta fijado en cada período. El stock de capital esta ajustado de acuerdo al modelo de la  $q$  de Tobin de inversión, derivado de las líneas en Hayashi (1979) La  $q$  de Tobin es el valor sombra del capital y envuelve de acuerdo a una proyección de expectativas racionales de futuros beneficios después de impuestos.

### El modelo

En esta sección se subraya las bases teóricas de las ecuaciones; Cada región en el modelo produce un bien que es un sustituto imperfecto en las decisiones de producción y consumo de las otras regiones. Cada región industrial se asume produce un bien final que es usado para propósitos de inversión y consumo en esa región u en todas las otras regiones.

### Los hogares

Se asume que los hogares consumen una canasta de bienes en cada período; la canasta esta hecha de bienes domésticos (ambos público y privado) y bienes importados desde cada región industrial. Los hogares reciben ingresos para comprar los bienes por provisión de servicios laborales para la producción y reciben un retorno por la tenencia de activos financieros.

El Consumo Agregado esta anidado en la siguiente forma:

$$C = C \{ C^d, C^m \}$$

$$C^m = C^m \{ C_j^U, C_G^U, C_E^U, C_R^U \}$$

Donde  $C^d$  es el consumo del bien doméstico,  $C^m$  es el consumo de la canasta de importaciones, y  $C_j^U$  es el consumo por los Estados Unidos de bienes producidos en

el país  $i$  ( $i=J,G,E,R$ ) es decir, Japon (J), Alemania (G), del Resto del Sistema Europeo (E), del resto de la OECD (R), países exportadores del petróleo (O), y de menor desarrollo (L).

La decisión de cómo gasto en consumo esta asignado entre los varios bienes en el tiempo esta basado sobre un consumidor representativo que maximiza una función de utilidad intertemporal de la forma:

$$\int_0^{\infty} [U(C_s) + V(G_s)] e^{-(\theta-n)(s-t)} ds,$$

sujeto a la restricción de riqueza:

$$(1) \quad dF/ds = (r_s - n)(F_s - M_s / P_s) + W_s L_s (1 - \tau_1) / P_s - P^c C_s / P_s$$

$$(2) \quad F_s = M_s / P_s + B_s + q_s K_s + A_s + VOIL_s + VPE_s$$

La utilidad en algún período es escrito como una función separable aditivamente de consumo del bien privado (C) y el público (G). Descontando el tiempo futuro del consumo per capita, La tasa de preferencia temporal ( $\theta$ ) ajustada por la tasa de crecimiento real ( $n$ ) es usada. La ecuación de acumulación de riqueza dada en la ecuación 2 asume que el cambio en la tenencia de activos financieros reales ( $dF/ds$ ) consisten en un flujo de retorno sobre los activos iniciales ( $[r-n]F$ ), mas el ingreso laboral real después de impuestos, menos el gasto real sobre el consumo. Los activos financieros son definidos como equilibrios reales de dinero ( $M/P$ ), los bonos gubernamentales en las manos del público ( $B$ ), la riqueza de acciones ( $qK$ ), y la tenencia de activos foráneos netos ( $A$ ). En la definición de riqueza financiera también incluimos el valor de las reservas de petróleo domésticas ( $VOIL$ ) y el valor presente de los beneficios aumentando desde el comportamiento del precio de las empresas domésticas en mercados foráneos ( $VPE$ ). Note que  $P$  es el precio del bien doméstico y  $P^c$  es el precio de la canasta de bienes de consumo ( $p^c = P^c/P$ ). Note también que los bonos están incluidos como parte de la riqueza financiera, pero, como la solución dada abajo, no implica que los bonos son parte de la riqueza total.

Realizando el Hamiltoniano para este problema, asumiendo  $U(C) = \log C$ , y resolviendo dan las condiciones de primer orden:

$$(3) \quad p^c \mu_t = 1/C_t$$

$$(4) \quad d\mu_t / dt = (\theta - r_t) \mu_t$$

Donde  $\mu$  es el valor sombra del consumo. Resolviendo estas condiciones da:

$$(5) \quad dp^c C / dt = (r_t - \theta) p^c C_t$$

La ecuación 5 implica que si  $r=\theta$ , el consumo real per capita es constante en el estado estacionario.

La restricción presupuestaria dada en la ecuación 1 puede ser integrada y escrita como:

$$(6) \quad \int_0^{\infty} p^c C_s \ell^{-(R_s-n)(s-t)} ds = H_t + F_t,$$

Donde  $H_t$  es la riqueza humana real en el periodo  $t$  y esta definida como:

$$(7) \quad \int_0^{\infty} W_s L_s (1 - \tau_1) / P_s \ell^{-(R_s-n)(s-t)} ds = H_t$$

La riqueza real humana es el valor presente descontado del futuro en términos reales, después de impuestos del ingreso laboral, donde

$$R_s = 1/(s-t) \int_t^s r_v dv$$

Y  $r_t$  es la tasa de interés real de corto plazo en el periodo  $t$ .

Desde la condición de primer orden dada en la ecuación 5, encontramos:

$$(8) \quad \int_0^{\infty} p^c C_t \ell^{-(Rt-n)t} dt = p^c C_0 / (\theta - n)$$

Esto puede ser sustituido en 6 dando:

$$(9) \quad C_t = (\theta - n)\{F_t + H_t\} / p_t^c$$

Reescribiendo la condición de la riqueza humana da:

$$(10) \quad dH_t / dt = (r_t - n)H_t - w_t L_t (1 - \tau_1)$$

Esta solución para el consumo agregado es un modelo de ciclo de vida familiar donde, por el supuesto de utilidad logarítmica, encontramos que el consumo agregado es una función lineal de riqueza real, el cual comprende la riqueza financiera la riqueza humana.

Asumiendo que el consumo agregado es una CES (elasticidad de sustitución constante) anidando los bienes domésticos y foráneos, encontramos ecuaciones para el gasto sobre cada bien como una función de gasto agregado:

$$(11) \quad C^d = [\beta_2^{\sigma_1} (P^c / P)^{\sigma_1}] C \quad \sigma_1 = 1/(1 - \beta_3)$$

$$(12) \quad C^m = [(1 - \beta_2)^{\sigma_1} (P^c / P^m)^{\sigma_1}] C,$$

donde

$$(13) \quad P^c C = P^m C^m + P C^d$$

$$P^{c(1-\sigma_1)} = \beta_2^{\sigma_1} P^{(1-\sigma_1)} + (1 - \beta_2)^{\sigma_1} P^{m(1-\sigma_1)}$$

Donde  $\sigma_1$  es la elasticidad de sustitución entre bienes domésticos e importado en la canasta de consumo. Similarmente, si el bajo nivel de bienes importados se asume como una función CES, encontramos funciones de demanda similares para cada bien importado. Note que con  $\sigma_1=1$ , esto se vuelve un sistema de gasto familiar lineal.

Aquí hay un gran cuerpo de evidencia empírica (ver, por ejemplo, Hayashi 1982 y Campbell y Mankiw 1987) que sugiere que el consumo agregado es determinado parcialmente a lo largo de líneas de ciclo de vida, con considerable consumo intertemporal liso y parcialmente a lo largo de las líneas simples Keynesianas (talvez por la restricción de liquides de los hogares). Como se especifica que el gasto en consumo es una proporción fija del ingreso neto del impuesto corriente (sin consumo liso del flujo de los ingresos laborales), como en modelos Keynesianos estándar, y una proporción fija de riqueza, como en los modelos del ciclo de vida estándar con individuos con vida infinita. Así la ecuación de consumo agregado toma la siguiente forma (note que  $\theta=\beta_1$ ):

$$(13) \quad C = \beta_6(\theta - n)(F + H)P / P^c + (1 - \beta_6)(Y - T)$$

También se introduce un término adicional en la ecuación para la riqueza humana. Esto es una prima de riesgo que conduce a una brecha entre la tasa a la cual los individuos privados pueden pedir prestado en el mercado de capitales y la tasa a la cual los gobiernos piden prestado.

Estas modificaciones capturan regularidades empíricas en el consumo agregado se asume no cambiar el bajo nivel de las funciones de demanda. Note que en el modelo asumimos que  $r > n$ , lo que introduce otra fuente de estabilidad de punto de silla en el modelo. Este supuesto es necesario si la riqueza humana es positiva en el estado estacionario.

### Empresas

La piedra angular de la oferta agregada en el modelo es una empresa representativa que maximiza su valor por producir un producto  $Q$  al precio  $P$ , sujeto a una función de producción de dos insumos. Todas las variables están escritas en términos de unidades laborales de eficiencia. El crecimiento potencial de largo plazo en el modelo está asumido a ser 3 por ciento y sin cambiar en el tiempo. Así, la producción agregada está dada como:

$$(14) \quad Q = Q(V, N)$$

El producto bruto,  $Q$ , es producido con valor añadido,  $y$ , con insumos privados,  $N$ . Volviendo,  $V$  es producido con capital  $K$  y trabajo  $L$ , donde  $N$  es producido con importaciones desde los LDCs ( $N_i$ ) y energía, lo cual consiste de importaciones desde OPEC ( $N_o$ ) y la producción de petróleo doméstico ( $N_p$ ):

$$(15) \quad V = V(K, L)$$

$$(16) \quad N = N(N_o, N_i, N_p)$$

Asumimos que los recursos petroleros domésticos y las importaciones de petróleo de OPEC son sustitutos perfectos. La demanda del petróleo total como un insumo intermedio es asumido, dividido entre las dos fuentes sobre la base de proporciones históricas. Como se nota arriba, asumimos que los hogares demandan recursos petroleros domésticos.

Los cambios en el stock de capital de acuerdo a la tasa de formación de capital fijo  $J$  y la tasa de depreciación geométrica  $\delta$ :

$$(17) \quad dK / dt = J_t - (\delta + n)K_t$$

Note que  $n$  aparece en la ecuación 17 porque  $K$  esta en unidades de trabajo de eficiencia mas que en niveles. La formación de capital fijo  $J$  es en si mismo un buen compuesto, producido con una tecnología Cobb-Douglas que tiene como insumos los bienes domésticos desde los Estados Unidos y los bienes finales de los países y regiones de la muestra. El precio de  $J$  es simplemente una suma ampliada de los precios de los bienes domésticos  $P$  ( $P^U$  para los Estados Unidos) y los precios importados en dólares ( $E^i P^i$ ;  $i=J,G,E,R$ ) de bienes desde las otras regiones OECD:

$$(18) \quad J = \prod_i (Q^i)^{\beta_{1i}} \quad i = \{U, J, G, E, R\}, \quad \sum \beta_{1i} = 1$$

$$(19) \quad P^J = \prod_i (E^i P^i)^{\beta_{2i}} \quad i = \{U, J, G, E, R\}$$

Siguiendo el modelo de costos de ajuste de Lucas (1967) y Treadway (1969), asumimos que e proceso de inversión esta sujeto a aumentar a los costos marginales de instalación, con los gastos de inversión real total  $I$  igual al valor de compras directas de inversión  $P^J J/P$ , mas los costos de unidad de instalación. Estos costos unitarios, se asumen son una función lineal de la tasa de inversión  $J/K$ , así que los costos de ajuste son  $P^J J[\phi_o/2](J/K)$ . El gasto en inversión total es por lo tanto:

$$(20) \quad I = [P^J + P^J (\phi_o / 2)(J / K)]J / P$$

El objetivo de la empresa es a escoger insumos de  $L$ ,  $N$ , y  $J$  que maximicen los beneficios intertemporales después de los impuestos. La firma enfrenta un problema estocástico, un punto que es ignorado en la derivación del comportamiento de las empresas (en otras palabras, la firma se asume cree sus estimaciones de variables futuras con subjetiva certeza). El problema deterministico de las empresas, formalmente es:

$$\int_0^{\infty} \left\{ (1 - \sigma_2) \left[ Q_s - (W_s / P_s) L_s - (P_s^N / P_s) N_s \right] - (P_s^J / P_s) I_s \right\} e^{-(R_s - n)s} ds,$$

Sujeto a ecuaciones 14 hasta 20.

Resolviendo el problema de empresas, encontramos el set de condiciones expresados en ecuaciones 21 hasta la 24:

$$(21) \quad Q_L = w \quad = W/P$$

$$(22) \quad Q_N = p^n \quad = P^n/P$$

$$(23) \quad \lambda = p^j (1 + \phi_o J/K), \text{ donde } p^j = P^j/P$$

$$(24) \quad d\lambda_s/ds = (r + \delta)\lambda_s - (1 - \tau_2)Q_k - 0.5p^j\phi_o(J/K)^2,$$

donde  $\lambda$  es el valor sombra de la inversión.

Aquí están tres puntos claves a ser notados desde estas soluciones. Primero, insumos de L y N son contratados hasta el punto en el cual la productividad marginal de estos factores iguala los precios de sus factores. Esta relación produce las ecuaciones para la demanda derivada para L y N dadas en las ecuaciones 21 y 22.

El segundo punto puede ser visto interpretando la ecuación 24, el cual puede ser integrado para encontrar

$$(25) \quad \lambda_t = \int^{\infty} [(1 - \tau_2)Q_{k_s} + \phi_k] e^{-(R_s + \delta)s} ds$$

Aquí  $Q_k$  es el producto marginal del capital en la función de producción, y  $\phi_k (=0.5p^j\phi_o[J_s/K_s]^2)$  es el producto marginal del capital en la reducción de los costos de ajuste en la inversión. Por lo tanto  $\lambda$  es el incremento del valor de la empresa desde una unidad creciente en inversión. Esto tiene una interpretación similar a la  $q$  de Tobin. Si se aume que  $q = p^j\lambda/P$ , podemos reescribir la ecuación 23 como:

$$(26) \quad J = [(q - 1)/\phi_o]K$$

El tercer punto es que la formación bruta de capital fijo puede ser escrita en termino de la  $q$  "marginal" de Tobin como en la ecuación 26.

En la aplicación específica en el modelo MSG2, el resultado de la función de producción bruta es tomada como una función Cobb-Douglas a dos niveles en V y N, donde V es una función Cobb-Douglas de L y K y N es una función Cobb-Douglas de insumos primarios petroleros y no petroleros. El petróleo es luego una

función Cobb-Douglas de producción domestica e importada desde OPEC, Siguiendo los resultados en Hayashi (1979), debemos también modificar la función de inversión derivada en la ecuación 26, para realismo empírico, escribiendo J como una función no solo de q pero también del nivel de flujo del ingreso de capital al tiempo t. Un argumento para la inclusión de beneficios corrientes es que este captura la existencia de empresas que están inhabilitadas a pedir prestado y prestar, como se asumió en la derivación teórica, y por lo tanto inversiones de ingresos retenidos. La ecuación de inversión modificada es de la forma:

$$(26) \quad J_t = \beta_{16}[(q-1)/\phi_o]K + (1-\beta_{16})[Q - (W/P)L - (P^N/P)N]$$

El lado de oferta del block del modelo de los Estados Unidos es completado con la ecuación salarial. Los salarios son especificados siguiendo un modelo modificado de contrato traslapado en Taylor (1980). El cambio del salario nominal es una función del cambio en el precio pasado del consumidor ( $\pi_{t-1}^c$ ), racionalmente el cambio del precio futuro esperado ( $\pi_t^c$ ), y el nivel de desempleo en la economía (demanda laboral I. relativa al pleno empleo  $L^f$ ), de acuerdo al mecanismo de una curva de Phillips estándar:

$$(27) \quad d \log W / dt = \beta_{22} \pi_t^c + (1 - \beta_{22}) \pi_{t-1}^c + 0.2 * \log(L / L^f)$$

Donde  $L^f$  representa el stock de trabajo inelásticamente ofrecido de pleno empleo. El parámetro  $\beta_{22}$  en la ecuación 27 determina cuanto peso esta dando a las expectativas de precios mirando hacia atrás (backward looking) versus mirando hacia delante (forward looking).

Como se miro antes, mostraremos por diferencias en la dinámica salarial de las diferentes regiones. El comportamiento salarial en los Estados Unidos y el resto de OECD esta caracterizada por la ecuación 27. En Japón, especificamos que los salarios se fijan un período adelante a sus niveles esperados del mercado. Así dejamos  $(W_{t+1})^f$  como el salario esperado que establece el mercado laboral en el tiempo t+1, en el sentido de que  $L_{t+1} = L^f$ :

$$(28) \quad W_{t+1}^J = (W_{t+1}^J)^f$$

Siguiendo a Blanchard y Summers 1986) y Sachs (1986b), construimos la "hysteresis" en el mercado laboral de Alemania y del resto de países del Sistema Monetario Europeo. Para cada una de estas regiones modificamos la ecuación de salarios en la siguiente manera:

$$(29) \quad d \log W / dt = \beta_{22} \pi_t^c + (1 - \beta_{22}) \pi_{t-1}^c + 0.1(L/L^* - 1)$$

$$(30) \quad L^* = L^f + 0.2(I_{t-1}^* - L^f) + 0.7(L_{t-1} - L^f)$$

En la ecuación 29, los salarios responden a la diferencia entre la demanda laboral y la tasa natural de corto plazo ( $L^*$ ). El ajuste lento de la tasa natural de corto plazo a la tasa natural de largo plazo, y esto puede desviarse desde el nivel de pleno empleo para un período sustancial.

### Gobierno

Asumimos que el gobierno en cada país divide el gasto entre bienes finales en la misma proporción como lo hace el sector privado, así que:

$$(31) \quad G_i^U / G^U = C_i^U / C^U \quad i = J, G, E, R.$$

El gobierno financia este gasto a través de los impuestos a las empresas y los impuestos personales y con la deuda gubernamental. La restricción presupuestaria del gobierno puede ser escrita como:

$$(32) \quad dB / dt == DEF = G - T + (r - n)B$$

Asumiendo una condición de transversalidad que la deuda tiene valorada,

$$\lim_{s \rightarrow \infty} B_s \ell^{-(Rs-n)} = 0,$$

La ecuación 32 puede ser integrada y escrita como:

$$B_t = \int_t^\infty (T_s - G_s) \ell^{-(Rs-n)} = 0$$

El nivel corriente de deuda respecto al PIB es el valor presente del superávit presupuestario primario. Con un stock de deuda, si un gobierno establece un déficit presupuestario hoy este debe obtener un superávit presupuestario hasta el mismo punto en el futuro; si no, la deuda no tendrá valor.

Simulando la política fiscal se hacen varios supuestos. El gobierno puede seleccionar cada política exógenamente sobre la base de la optimización dinámica

de alguna función objetivo. En el caso de un cambio exógeno en política fiscal, es importante que el impuesto y las políticas de gasto sean consistentes con la restricción presupuestaria intertemporal del sector público. En particular, como se menciono antes, empezará desde algún stock inicial de deuda pública, el valor descontado de impuestos corriente y futuro, debe igualar el valor descontado del gasto gubernamental más el valor inicial de la deuda pública.

Si el calendario del impuesto no fue subsecuentemente alterado, el stock de deuda pública podría eventualmente aumentar sin bonos, a una tasa geométrica explosiva. Para prevenir esto, asumimos que los impuestos a los ingresos laborales están creciendo cada año lo suficiente para cubrir los costos de interés sobre el aumento del stock de deuda pública. Estableciendo  $B_0$  como el stock de deuda antes de la expansión la regla impositiva es por lo tanto:

$$(33) \quad T_t = T_0 + \tau_1[(W/P)L] + \tau_2[Q - (W/P)L - (P_N/P)N] + T_s$$

Aquí  $\tau_1$  es la tasa promedio de impuestos sobre el ingreso laboral;  $\tau_2$  es la tasa de impuesto promedio (corporativo y personal) sobre el ingreso al capital;  $T_s$  es un término en el calendario de impuestos que aumentan a lo largo del tiempo con el incremento en los pagos de interés sobre la deuda pública,  $r_t B_t - r_0 B_0$ , y  $T_0$  es un parámetro impuesto exógeno. De aquí se asume que  $T_s$  cae enteramente sobre el ingreso laboral (este supuesto es hecho por conveniencia solamente, y será modificado en una versión posterior del modelo).

## Mercados Financieros

Es un dilema común en modelos de equilibrio general explicar porque los agentes desean tener equilibrio monetario. Una demanda por dinero puede ser derivada solo si el dinero da utilidad directa, si el dinero es un factor de producción, o a través de una restricción de dinero que debe ser usada en transacciones. En el modelo MSG2, el dinero tiene un rol por asumir que este es un factor de producción. Este es un factor de producción no porque las empresas requieren equilibrio monetario en operaciones día a día, sino porque el bien final producido no puede ser consumido por agentes hasta que este es comprado con dinero. Usando esta interpretación, podemos modificar las decisiones del productor por añadir una condición de primer orden similar a esta por los otros factores variables; La demanda derivada por dinero será una función del producto y el precio relativo del dinero. Por especificar una tecnología CES en la compra de bienes, nosotros imponemos una elasticidad unitaria en el ingreso, pero una elasticidad proporcional interesante a la elasticidad de sustitución entre dinero y el bien final. La literatura

empírica sobre la demanda de dinero puede ser usada para determinar la elasticidad del interés y por lo tanto, una elasticidad de sustitución.

Los mercados de activos se asumen estar perfectamente integrados entre las regiones OECD, En el modelo calibrado sobre los datos del 2000. Los cuales son a base de los cálculos empíricos, así mismo que los controles de capital no son efectivos. Los retornos esperados sobre préstamos denominados en las monedas de las varias regiones están igualados período a período. De acuerdo a la siguiente relación de arbitraje de la tasa de interés.

$$(34) \quad i_t^j = i_t^i + (E_{j,t+1}^i - E_{j,t}^i) / E_{j,t}^i$$

Donde  $E_{j,t}^i$  es el tipo de cambio entre monedas de países  $i$  y  $j$ .

Así nosotros no mostramos premios por riesgo sobre los activos de monedas alternativas. Seleccionamos el supuesto de movilidad perfecta de capital y el premio al riesgo es cero, a la luz de la literatura empírica sobre el tipo de cambio se demuestra la existencia de premios de riesgo estable entre monedas internacionales. En la simulación del modelo, esto es equivalente a asumir que el premio al riesgo es independiente de los shocks impuestos sobre el modelo y el ajuste de algunas variables endógenas en el modelo.

### Balance de Pagos y los LDCs y OPEC

Algunos desequilibrios comerciales están financiados por flujos de activos entre países. Al determinar las posiciones netas de activos, hacemos varios supuestos simplificadoros. Todos los nuevos préstamos OPEC a cada región, se asumen están en proporciones históricas. Similarmente, los nuevos préstamos a los LDCs fijos en proporciones históricas. Todos los otros flujos netos de capital están restringidos a ser consistentes por imponer la restricción de los equilibrios en cuenta corriente y el equilibrio de la cuenta comercial suma cero para el mundo como un todo. La cuenta corriente esta determinada bajo el supuesto que los agentes domésticos tienen libertad, acceso no racionado a endeudamiento internacional y préstamos a la tasa de interés internacional. Se asume por simplicidad que todos los endeudamientos y préstamos internacionales tienen lugar en dólares —representado como activo—. Para los LDCs, en contraste la escala del endeudamiento es fijado exógenamente bajo el supuesto que la cantidad de los préstamos disponibles a los LDCs es racionados por consideraciones del riesgo país. Note que la tasa de interés sobre estos préstamos no tiene un premio al riesgo construido. Por ejemplo, préstamos desde los Estados Unidos y OPEC están dados en dólares americanos a la tasa de interés sobre la deuda del gobierno de los Estados Unidos.

Para los bienes de OPEC y los LDCs que van en el proceso de producción de las regiones industriales, es un simple precio mundial uniforme de bienes que se aplican en todos los mercados en todos los tiempos (esto es, la ley de un precio mantenido). Dejando  $P^o$  que es el precio en dólares de los bienes OPEC, asumimos que  $P^o$  es una variable markup sobre una canasta de bienes OECD, así que:

$$(35) \quad P^o = P^o(P^{J^I}, E_{U^J}^J P^J, E_{U^I}^I P^I, E_{U^E}^E P^E, E_{U^R}^R P^R) h(X^o) \quad H > 0$$

Note que  $E_{U^i}^i$  está en dólares por unidad de moneda de  $i$ . La función 35 es lineal homogénea y creciente en los precios de los bienes OECD. La función  $h(X^o)$  hace el markup una función creciente de la demanda total para las exportaciones  $X^o$  a las otras regiones. Una ecuación análoga gobierna el precio de bienes LDC. El precio local corriente de bienes OPEC en una región  $J$  es dado por  $P_{o,J}^o = E_{U^J}^J P^o$  de acuerdo a la ley de un precio. Una similar ecuación se aplica para los bienes de exportación LDC.

### Efecto del tipo de cambio sobre los precios importados

Estudios como el de Baldwin y Krugman (1987) y Mann (1987) han puntualizado la existencia de un significativo rezago en el paso a través de variaciones en el tipo de cambio a precios de importación en la economía de los Estados Unidos. La apreciación de los dólares no trae una instantánea y equivalente caída en precios de importación, y la depreciación reciente de los dólares no han estado asociados con un aumento mensurable en los precios de importación. Capturar parte de este efecto, se asume un rezago en el efecto del tipo de cambio sobre importaciones de la siguiente forma:

$$(36) \quad e_t^* = e_{t-1}^* + \beta_{23}(e_t^j - e_{t-1}^j) + (1 - \beta_{23})^*(e_{t-1}^{*i} - e_{t-2}^{*i}) + 0.05(e_{t-1}^j - e_{t-1}^{*i})$$

Donde  $e_t^i$  es el logaritmo del tipo de cambio que existe entre ecuaciones de precio y demanda en cada país. Por ejemplo, ambas firmas japonesas y alemanas venden bienes en los mercados de Estados Unidos mostrando la misma proporción de flujo sobre cambios en el tipo de cambio en precios de los mercados de los Estados Unidos. Este comportamiento es consistente con varios argumentos sobre la competencia imperfecta en el comercio internacional (ver Dornbush 1987 o Krugman 1986). Los beneficios y pérdidas de las firmas que exportan son trasladados en la valuación de la firma en las economías originales y por lo tanto en los cálculos de riqueza para cada economía.

El modelo esta completado asumiendo condiciones de mercado. Precios en los Estados Unidos (y las otras regiones OECD) son plenamente flexibles en cada período, así que la demanda para el producto de los Estados Unidos (demanda doméstica mas demanda de exportación) iguala la oferta del producto. El ajuste de la tasa de interés nominal a corto plazo ajusta claramente el mercado del dinero.

La calibración esta detallada en el apéndice de este documento.

- **El Area Andina**

### Los datos

A continuación haremos referencia a los datos y los procedimientos usados para el análisis: El ejercicio que se realizó para los países andinos, parte del supuesto de un incremento en uno por ciento en el gasto del gobierno de los Estados Unidos, el objetivo es determinar los cambios que esta variación en los ingresos fiscales de los Estados Unidos ocasiona en el resto de países del área Andina.

Se parte de la información macroeconómica publicada para cada uno de los países, de forma anual por el Fondo Monetario Internacional y que en nuestro caso corresponde al año 2000. Hubo que incorporar información complementaria del FMI, a través de la Publicación anual que lleva por título: Government Finance Statistics Yearbook, del año 2002; y de la Organización Internacional del Trabajo para la Información de salario se obtuvo del Yearbook of Labor Statistics.

Tanto los precios como los salarios son números índices, que están expresados en términos constantes, en base al año 1995, para el caso de los salarios, los valores están expresados en términos de hora. Algunas variables como los datos del acervo monetario, se encuentran expresados en moneda de cada uno de los países, variables como las tasas de interés es un porcentaje anual, existiendo también datos de población expresados en términos anuales.

Al medir el impacto del crecimiento del gasto (1%), en el producto obtenemos la ecuación respectiva que relaciona los precios de los bienes importados y domésticos con el precio de los bienes domésticos exclusivamente. La participación en las importaciones entre los países involucrados, se encuentra detallado en el apéndice de este documento, cabe señalar que para Venezuela y Ecuador se tomo la participación de un país exportador de petróleo (OPEC), y para Perú, Bolivia y Colombia, la participación de los países de menor desarrollo (LDC).

## El análisis

Asumimos en el análisis que en primer lugar todos los países tienen un tipo de cambio flexible, lo que en la realidad corresponde excepto para Ecuador que hoy en día se encuentra dolarizado; Por lo que asumiremos, para efectos de análisis, que no existe tipo de cambio fijo sino tipo de cambio flotante, y libre movilidad de capital, por lo que el análisis arroja lo siguiente:

**Cuadro No. 1**

**Expansión fiscal sostenida de 1 por ciento del PIB de los E.U.**  
Desviación desde la línea base  
Cambio en las variables macroeconómicas

Año, región y variable	2000 Estados Unidos	2000 Japon	2000 Alemania	2000 Venezuela	2000 Ecuador
PIB	▲	▲	▲	▲	▲
Consumo Privado	▲	▲	▲	▲	▲
Inversión Privada	▲	▲	▲	▲	▲
Consumo del Gobierno	▲				
Exportaciones	▼	▲	▲	▼	▲
Importaciones	▲	▼	▼	▲	▲
Equilibrio Comercial	▼	▲	▼	▲	▲
Déficit Presupuestario	▲	▲	▲	▲	▲
Inflación	▼	▲	▼	▼	▼
Tasa de Interés Nominal de corto plazo	▲	▼	▲	▼	▲
Tasa de Interés Nominal de largo plazo					
Tasa de Interés Real de corto plazo	▼	▼	▼	▲	▲
Tasa de Interés Real de largo plazo	▼	▼	▼	▲	▼
Demanda Laboral	▼	▼	▼	▼	▼
Tipo de cambio	▼	▲	▼	▼	▼

Todos los países han aumentado su nivel de Producto Interno Bruto, es decir que la expansión del gasto público de los Estados Unidos en 1 por ciento del PIB, esta repercutiendo positivamente en los países que estamos estudiando, veamos como sucede, En primera instancia un aumento del PIB, de los países con los que comercia, aunque son positivas difieren entre sí, porque son diferentes los niveles de intercambio de comercio entre Estados Unidos y cada uno de los países involucrados en el análisis, la participación en el nivel de importaciones, respecto al PIB, que tienen cada uno de los países difiere, y su nivel esta detallado en el apéndice de este documento.

Tanto el consumo como la inversión privada aumentaría en todos los países como resultado del incremento del gasto del sector público de los Estados Unidos, no así en el caso del tipo de cambio que resulta ser contradictorio en el sentido de la variación, es decir que mientras para los países de OPEC (Venezuela y Ecuador) el tipo de cambio disminuye es decir se aprecia, la variación de la tasa de cambio para el caso de los países como Alemania resulta ser de apreciación, mientras que para el Japón, el tipo de cambio aumenta o se deprecia.

Una constante en los cinco países andinos en el año 2000, es que efectivamente, al apreciarse el tipo de cambio doméstico, que para el caso es el de los Estados Unidos, se desplaza la demanda hacia bienes foráneos, lo que aumenta la demanda afuera. El resultado es que la política fiscal está positivamente transmitida, alto gasto fiscal doméstico aumenta el producto foráneo. Este es un efecto de altas tasas de interés.

La expansión fiscal tiene un efecto negativo sobre el nivel de precios, en los cinco países andinos analizados, porque la apreciación de la moneda doméstica baja el precio de los bienes foráneos en el mercado doméstico.

La expansión fiscal es menos inflacionaria que la política monetaria. Es importante puntualizar que la expansión fiscal empeora sin ambigüedad el balance comercial del país doméstico; y en contrapartida logra que mejore la balanza comercial del país foráneo.

Contrario al ejemplo analizado, para disminuir el déficit actual de los Estados Unidos, una contracción de su gasto fiscal, daría un efecto contrario al expansivo analizado al momento, es decir se produciría una depreciación de su moneda, impidiendo el ingreso de productos foráneos lo que repercutiría en un empeoramiento del déficit comercial de los países foráneos. Esto daría como resultado un mejoramiento del déficit comercial del país doméstico. También afectaría a los precios de los bienes puesto que estos tenderían a caer debido a que los precios de los bienes transables caerían.

Respecto a las exportaciones e importaciones es necesario señalar que como resultado del incremento del nivel de gasto público en los Estados Unidos, el nivel de exportaciones aunque en un porcentaje muy pequeño, cae; por otro lado, el nivel de importaciones si tiene un incremento; esto hace que los otros países con los que comercien tengan un evidente incremento de las exportaciones; este aumento de las exportaciones hace que entren divisas al mercado y el tipo de cambio se aprecie como lo vimos anteriormente.

El hecho de que se tenga un tipo de cambio que al final del período se aprecie, significa que el mercado tiene mas dólares para ofrecer y el número de monedas

nacionales por cada moneda extranjera es menor, por lo que los bienes transables tienden a ser menos competitivos en el mercado. Contrariamente si hay una salida de divisas como resultado de un aumento de las importaciones que expulsa moneda extranjera al país foráneo, entonces cada vez habrá menos dólares con lo que el tipo de cambio en términos reales se aprecie. Una política de incentivos a las exportaciones, ceteris paribus, al final del período provocaría un aumento de la cantidad de divisas, haciendo que el precio de esta divisa caiga como hemos visto en el ejercicio realizado.

Es importante señalar que en el caso del Ecuador por ejemplo se tiene una serie de variables cuya volatilidad es sorprendente, es importante señalar que en es año este país estuvo inmerso en una de las crisis económica y financiera mas importante de su historia reciente, razón por la que se observan indicadores volátiles.

### **2.3 Determinación de beneficios de la coordinación macroeconómica internacional**

En el tercer componente, se estudia como los tomadores de decisiones de política económica en las economías industrializadas pueden y podrían coordinar sus acciones en vista de la interdependencia de las economías industrializadas. Porque las políticas macroeconómicas en un país industrializado pueden tener importantes efectos sobre todo de las otras economías, este es un caso natural para la coordinación de decisiones políticas. Un punto de vista expresado con vigor por la administración Reagan en un primer momento, es que a pesar de la interdependencia de las economías industrializadas, cada país puede focalizar sus políticas “manteniendo su propia casa en orden” sin necesidad de coordinar sus acciones con otros. Esto no quiere decir que los hacedores de política estarían ligados a cualquier acción política, pero que podrían tomar a estas políticas como dadas, sin la necesidad de negociar un paquete común de medidas. Un punto de vista alternativo, (irónicamente) liderado por la administración Reagan en un segundo momento, es que la interdependencia económica implica que las ganancias potenciales para todos los países esta relacionada con la coordinación de sus acciones.

El objetivo de este estudio es dar alguna luz sobre este debate usando el modelo de simulación para evaluar las ganancias potenciales desde la coordinación de políticas. Asumiendo que el modelo de simulación es “verdadero”, ¿cuanto beneficio representará un esfuerzo de coordinación en una acción de política?. Son estas ganancias potenciales, ¿puede el aporte de la coordinación estar sumado por un set de reglas políticas que pueden estar adoptadas articuladamente por los países mas industrializados?.

Se comienza la exploración de estas preguntas introduciendo el estudio formal teórico de juego de coordinación de política macroeconómica. El aporte del juego teórico da una definición precisa de dos tipos de acciones políticas, no-cooperativa y cooperativa. En las acciones no-cooperativas, las autoridades en cada país simplemente hacen lo mejor que ellas pueden para su propio país (de acuerdo a una bien definida función objetivo) tomando como dado las acciones de política afuera. Con la política cooperativa, es un set concertado de acciones políticas por los países en un tipo de tratamiento preparado (por el cual ningún país intenta violar su promesa después de fijar, el set común de políticas).

En términos simples, los hacedores de política deben estar habilitados para hacer al menos tan bien acciones de política cooperativa como bajo política no-cooperativa (ellos pueden al menos estar de acuerdo respecto al set de políticas no cooperativas que se pueden implementar), y usualmente ellos pueden hacerlo mejor (en el sentido de que todos los países están mejor habilitados a alcanzar sus objetivos). En un escenario más complejo en el que los gobiernos pueden acordar sus acciones en un período de tiempo dado pero no en el futuro, la acción de coordinación mutua puede —al menos teóricamente— hacer cosas peores para todos los países.

Las ideas teóricas fijadas están luego aplicadas usando el modelo de simulación multipaís. En particular, usamos técnicas numéricas especiales al estudiar las ganancias dinámicas (o pérdidas) a las economías individuales desde un intento concertado para coordinar las acciones de política. Este ejercicio es potencialmente muy útil: aunque es plausible que la coordinación de políticas podría tener efectos beneficiosos, es importante saber si las ganancias potenciales, medidas empíricamente, son sustanciales. Se muestra que esto puede realmente dar ganancias como resultado de la política de coordinación, aunque ellos son casi invariablemente modestos en los ejemplos que nosotros presentamos. Estos ejercicios nos dejan el sentimiento que sola la superficial ha sido tocado con miras a este importante tópico.

Otra manera de describir la coordinación de política es ver esto como un sistema de reglas adoptadas conjuntamente por los países participantes. En la Comunidad Europea, por ejemplo, la coordinación de política monetaria está implementada como una decisión conjunta para mantener el tipo de cambio en bandas estrechas. Esto ahora aparece que la coordinación será robustecida en el futuro por la unión monetaria, la adopción actual de una moneda corriente (el último paso en tipo de cambio fijo). La pregunta para los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea (o Alemania, como la decisión de la U.E.) es si estas son razones fuertes para adoptar un set similar de reglas entre ellos mismos- y si es así cuáles reglas.

Usamos el modelo de simulación para examinar varias reglas alternativas que han sido propuestas para manejar el mundo del sistema monetario. Se desarrolla una técnica para evaluar un rango de reglas alternativas bajo varios shocks a la economía mundial. Se puede identificar la mejor regla para un set dado de shocks y un set dado de objetivos. Esta no es simplemente una regla ideal, pero además diferentes reglas que son mejores para diferentes shocks. Porque la naturaleza de los shocks económicos futuros no son conocidos hoy, no se puede seleccionar una regla óptima con confianza.

En general, como es conocido aún desde simples modelos, tasas de tipo de cambio fijo trabajan mejor cuando las economías son golpeadas por shocks monetarios (por ejemplo movimientos en la demanda de dinero del sector privado) o por shocks globales que afectan a países parecidos de manera similar. Cuando estos son shocks específicos de los países, sin embargo, esto es usualmente una necesidad para algunos tipos de cambio entre los países mas importantes. Esto sugiere que un régimen de tipo de cambio manejado, si esta apropiadamente definido, podría jugar un rol en estabilizar la economía internacional, aunque (como nosotros mostramos) tal sistema debe estar cuidadosamente designado para evitar las inestabilidades inducidas por las políticas.

Podría parecer conveniente suponer que el patrón estadístico de shocks de la economía futura serían como shocks pasados- así que uno podría escoger las reglas que podrían tener el mejor manejo de los tipos de distorsiones que han golpeado la economía mundial en el pasado reciente. Aún si nos pondremos de acuerdo precisamente sobre que esas distorsiones pasadas, seleccionan reglas futuras, como si los shocks tendrían el mismo patrón probabilístico como en el pasado, no es distinto a que los generales constantemente se preparan para luchar una guerra previa.

Estas son otras razones que aportan en esta sección, pero solo un comienzo, hacia una afirmación cuantitativa de coordinación de política internacional. Algunos de los beneficios de coordinación cercana –tal como la reducción de costos de transacción que serían alcanzados por Europa al moverse a una moneda común- no son introducidos en nuestro modelo macroeconómico. Esta coordinación cercana de política macroeconómica podría permitir entendimiento mutuo y tolerancia en otras áreas de contacto entre países (comercio, seguridad militar, la provisión de bienes públicos), esta es otra fuente de posibles ganancias a las políticas de coordinación que no es tomada en cuenta para nuestro modelo.

### **Teoría de la coordinación macroeconómica**

Anteriormente examinamos la transmisión de políticas y shocks entre países bajo el supuesto que las políticas son fijadas exógenamente por los tomadores de

decisiones. Aunque este es un supuesto útil para resaltar la importancia de los canales de transmisión, en la práctica los policymakers extranjeros pueden estar esperando reaccionar a shocks del tipo examinado. Como vimos, la reacción de los policymakers pueden tener importantes implicaciones para la transmisión de shocks entre países.

Una vez que empezamos a considerar como los policymakers responden endógenamente a shocks, el tema naturalmente emerge si los policymaker en diferentes países pueden ganar desde una respuesta coordinada de sus políticas, mas que ajustando sus políticas en solitario. Aportamos este particular aspecto de interdependencia política asumiendo que los policymaker actúan estratégicamente en fijar la política macroeconómica alcanzando un set de objetivos orientados domésticamente. Una vez planteado de esta manera, es natural adoptar un modelo de juego teórico entendiendo la interacción de policymakers entre países.

Intentamos revelar la intuición detrás de los resultados claves desde la literatura teórica sobre coordinación de política macroeconómica considerando dos ejemplos clásicos de equilibrio ineficiente en un juego entre dos jugadores. Luego aplicamos el aporte teórico del juego al modelo Mundell-Fleming incluyendo el problema de consistencia temporal en la formulación de política. El análisis entero esta fijado en un mundo de información completa. En la sección final del capítulo consideramos el impacto de la incertidumbre sobre los resultados desde los modelos teóricos.

### La intuición detrás de los aportes de la Teoría de Juegos

El aporte de la teoría de juegos modelando los conflictos de política entre países puede ser entendida considerando unos pocos ejemplos simples.

*El Dilema del Prisionero:* Suponga dos países enfrentados con un shock de inflación y puede escogerse entre seguir una política monetaria ajustada o una política monetaria holgada. Suponga también que los resultados del shock y las respuestas de política puede ser medido por una suma como la del Índice de Miseria de Okun. Tenemos dos respuestas de política para cada país y por lo tanto cuatro combinaciones de resultados. Puede ser convenientemente sumado en una matriz de pagos.

		País 2	
		Moneda holgada	Moneda ajustada
País 1	moneda holgada	-8, -8 (A)	-10, -7 (B)
	moneda ajustada	-7, -10 (C)	-9, -9 (D)

En la matriz de pagos, las dos columnas se refieren a los movimientos de política por el país 2 y las dos filas a los movimientos de política del país 1. Cada celda en la matriz contiene 2 pagos: el primero para el país 1, y el segundo para el país 2. En la primera celda (A), si ambos países el 1 y el 2 sigue la política monetaria de holgura, la pérdida del país 1 es  $-8$ , y la pérdida del país 2 es  $-8$ .

Tenemos no especificados el modelo de la economía que implícitamente tiene debajo los efectos del shock, las respuestas de política, y los resultados contienen en la matriz de pagos. El tema de si el ejemplo del Dilema del Prisionero es aplicable a los modelos económicos estándar será explorado después.

Ahora podemos usar los conceptos de la teoría de juegos para determinar el equilibrio del juego que tenemos planteado. Un concepto de solución es el equilibrio Nash Cournot. Las bases de esta solución es asumir que cada jugador selecciona la estrategia que maximice su propio pago (o minimice sus pérdidas) como el movimiento de los otros jugadores toman como dado. Usando este criterio, vemos que si el país 2 sigue una política monetaria holgada, el país 1 que puede minimizar su pérdida siguiendo una política monetaria ajustada, porque en este caso este perderá 7. Si el país 1 sigue una política monetaria holgada, este podría perder 8. Similarmente, podemos ver que si el país 2 sigue una política monetaria ajustada, el país 1 también seguirá una política monetaria ajustada. Esto implica que el país 1 siempre seguirá una política monetaria ajustada, cualquiera sea la política seguida por el país 2. Por simetría vemos que el país 2 seguirá la misma estrategia. El equilibrio Nash Cournot es por lo tanto única en este caso y esta se mostrara en la celda D con una pérdida de 9 a ambos países.

Ahora es claro que el resultado de mejora de Pareto existe en la matriz de pagos. Si ambos países siguen la política monetaria de holgura (celda A), ellos están ambos mejor que el equilibrio Nash Cournot. Cuando los países actúan en su interés individual, este es una pérdida de eficiencia en este mundo. Sin algún acuerdo (explícito o implícito a través de algún dispositivo de reputación). El resultado en la celda A no puede ser mantenida porque cada país tiene un incentivo a la política ajustada –y esta es la mejor- si el otro país evade el acuerdo. Si en lugar de mostrar a cada jugador que escoge la política, mostramos un jugador central que minimiza el peso promedio de la pérdida de los dos jugadores, luego podemos ver que el equilibrio será la celda A. Se define el resultado del equilibrio no cooperativo como el equilibrio Nash Cournot y el equilibrio cooperativo como el caso en el cual una autoridad central maximiza un peso promedio de los pagos.

*Batalla de los Sexos:* Podemos construir otra matriz de pagos ilustrando otro equilibrio que puede ser relevante para la interacciones entre países. La siguiente figura contiene una matriz de pagos para un ejemplo conocido como la “batalla de los sexos”.

		País 2	
		Moneda holgada	Moneda ajustada
País 1	moneda holgada	-8, -9 (A)	-20, -20 (B)
	moneda ajustada	-20, -20 (C)	-9, -9 (D)

En este caso puede verse que este no es un único equilibrio Nash-Cournot. Si el país 1 se mueve primero, luego la celda A será el resultado; si el país 2 se mueve primero, luego la celda D será el resultado. Es enteramente posible que un equilibrio pueda emerger para ambos países fijando políticas que amenacen al otro país con un mal resultado en un intento por trasladar el equilibrio a favor del país amenazado. Por ejemplo, el país 1 puede seguir la política monetaria de holgura, conociendo que si esta política es creíble al país 2, luego el país 2 también seguirá la política monetaria de holgura evitando la pérdida severa global desde políticas divergentes. Si ambos países persiguen el mismo juego de "chicken" el resultado podría ser un muy mal equilibrio.

El equilibrio Nash Cournot, no necesita ser eficiente, es útil, sin embargo, explorar la naturaleza de la matriz de pagos en modelos teóricos. En muchos modelos teóricos de dos países un equilibrio ineficiente es realmente posible. La naturaleza de este equilibrio será examinado abajo. Una posibilidad de equilibrio ineficiente es establecer teóricamente, si es interesante llegar a alguna magnitud empírica sobre la pérdida asociada con la ineficiencia desde la ausencia de cooperación, mas adelante se desarrolla la técnica planteada en este capítulo y se determina la fuente de ganancias a la cooperación.

### Resultado de estudios usando juegos estáticos

El estudio de Hamada (1974) y artículos subsecuentes bajo ambos fijo y flexible régimen de tipo de cambio, usó técnicas desde la teoría estática de juegos. En estos modelos, la ineficiencia de la política depende en varios factores, incluyendo la manera en la cual la política es transmitida entre países, si la política fiscal o monetaria (o ambas) son los instrumentos estratégicos, y los objetivos de policymakers. En modelos de tipo de cambio fijo, la estrategia central sobre la manipulación de reservas. Por ejemplo, Hamada (1974) muestra que, bajo un régimen de tipo de cambio fijo, el deseo por cada país a acumular reservas puede conducir a políticas monetarias sobrecontraccionario en un intento de generar el equilibrio de superávit de pagos. Similarmente, Eichegreen (1985) encuentra que, bajo un sistema de tipo de cambio fijo basado sobre el oro estándar, la manipulación no cooperativa de la tasa de descuento del banco central tiende a ser sobrecontraccionario cuando intentan los policymaker a acumular oro.

En los modelos asumiendo un régimen a tasa de cambio flexible, el conflicto político está focalizado sobre el tipo de cambio. En tal régimen Canzoneri y Gray (1985) muestran que cuando la política monetaria está negativamente transmitida entre países y policymakers cuidan sobre el producto y la inflación de largo plazo, el equilibrio Nash-Cournot está sobreexpansionaria porque los policymakers intentan exportar desempleo de corto plazo. En contraste Oudiz y Sachs (1984) puntualiza que, en el caso de transmisión de política monetaria, el equilibrio Nash-Cournot puede ser sobrecontraccionario si los policymakers cuidan la inflación de corto plazo porque ellos intentan apreciar el tipo de cambio y exportan inflación. Asumiendo que ambos instrumentos de políticas monetaria fiscal están disponibles, Mackibbin y Sachs (1986<sup>a</sup>) muestran que, en respuesta a un shock inflacionario, cada país sigue una política mixta de expansión fiscal y contracción monetaria en un intento por exportar inflación y lograr un efecto recesivo sobre el producto.

En suma, la literatura que usa la teoría de juegos ha encontrado que el equilibrio Nash Cournot puede ser sobreexpansionario o sobrecontraccionario relativo al equilibrio cooperativo. El resultado depende de la transmisión de políticas, el tipo de shock y los objetivos del policymakers. La conclusión principal es que el equilibrio Nash Cournot está en general subóptimo y, por lo tanto, estas son ganancias a políticas de coordinación macroeconómica.

### **Resultados de estudios jugando juegos dinámicos**

Recientemente, el núcleo de investigación tubo que trasladarse a los aspectos intertemporales de interdependencia económica. Con este traslado se dio un movimiento hacia el uso de la teoría dinámica de juegos al analizar el tema de coordinación. La colección de artículos en el volumen por Buiter y Marston (1985) – especialmente los artículos por Oudiz y Sachs (1985), Curie y Levine (1985), y Miller y Salmon (1985)- provee análisis de los problemas que emerge en juegos dinámicos. En estos artículos esto muestra que el tema de la consistencia temporal discutida en Kydland y Prescott (1977) puede ser importante. En general, en modelos con agentes mirando hacia adelante la política de control óptimo que se esconde en el período  $t$  se sigue en el futuro, será el deseo de política si la reoptimización está tomada en el período  $t+1$ . La suboptimalidad ocurre porque los agentes privados tiene preacuerdos de sus acciones en el período  $t$  sobre la base de la política anunciada a ser seguida en el futuro. Dadas estas acciones de preacuerdo sus acciones en el período  $t$  sobre la base de la política anunciada a ser seguida en el futuro. Dadas estas acciones preacordadas, el policymaker tendrá un incentivo a cambiar la política. Una política consistente temporalmente puede ser definida como una política que es óptima, tomando como dado que la política será seguida en el futuro.

La introducción de consideraciones intertemporales y juegos dinámicos pueden conducir a casos en los cuales la cooperación no es siempre beneficiosa. Un ejemplo es cuando la consistencia temporal esta impuesta sobre el policymaker. Este punto fue primero demostrado por Rogoff (1983), quien examinó para economía abiertas y cerradas, el caso en el cual una autoridad monetaria y un cuerpo salarial actúa estratégicamente. La clave de este resultado es que el salario fija movimientos primero en seleccionar un salario nominal y el policymaker luego decide sobre la política. El policymaker tiene el incentivo a anunciar un nivel de precio esperado bajo, con la finalidad de fijar un salario nominal bajo. Una vez que el salario este fijado debe seleccionar el salario, el policymaker luego tiene el incentivo a expandir la política monetaria para alcanzar ganancias de corto plazo en el producto. En la economía cerrada el equilibrio de consistencia temporal es inflacionario porque el salario fijado mirando hacia adelante busca un salario mas alto en anticipación del incentivo del policymaker a inflar el salario real para ganar producto. En una economía abierta, la amenaza de una depreciación del tipo de cambio impone una disciplina adicional sobre las acciones del policymaker. La cooperación entre policymakers en un mundo de dos países remueve la restricción del tipo de cambio, y ambos policymakers van por la inflación global. El resultado es una inflación mas alta y un producto mas bajo que bajo no cooperación

### **El modelo de dos países**

Consideremos las implicaciones del análisis de arriba para el modelo de dos países. Añadimos en el modelo básico algunos aspectos del comportamiento mirando hacia adelante. Primero, añadimos la fijación de salarios quien determina salarios sobre la base de cambios en el precio esperado. También introducimos comportamiento mirando hacia adelante en el mercado de bonos doméstico, mercado de cambio foráneo. El mercado de cambios foráneo y el mercado de bonos doméstico se asume consistente de muchos pequeños agentes quienes individualmente perciben que sus acciones tienen poco impacto por lo tanto no actúan estratégicamente. Podemos por lo tanto tomar sus acciones como condicionadas sobre la fijación de políticas. La fijación de salarios, en contraste, se asume a ser miembros de una unión que es suficientemente grande a actuar estratégicamente con el gobierno. Esto complica significativamente el análisis, pero las señales de añadir este aspecto intertemporal hace esto valioso seguir.

$$\begin{aligned}
 (33) \quad & m_t - p_t = \phi q_t - \beta i_t \\
 (34) \quad & q_t = \delta (e_t + p_t^* - p_t) - \sigma r_t \\
 (35) \quad & p_t^c = \alpha p_t + (1 - \alpha)(e_t + p_t) \\
 (36) \quad & i_t^* = i_t + e_{t+1} - e_t \\
 (37) \quad & r_t = i_t - p_{t+1} + p_t \\
 (38) \quad & p_t = w_t + \theta q_t \\
 (39) \quad & w_{t+1} = \xi p_{t+1}^c + (1 - \xi) p_t^c \\
 (40) \quad & \pi_t^c = p_t^c - p_{t-1}^c
 \end{aligned}$$

Aquí esta un similar set de ecuaciones para los países foráneos. La principal diferencia entre este modelo de dos países y el modelo estático de dos países analizado arriba son reintroducidos de la curva de oferta dada en la ecuación 38, las diferencias entre tasa de interés real y nominal porque de cambios esperados en precios domésticos, y lo muestra para cambios esperados en el tipo de cambio dado en la condición de paridad en la ecuación 36. La ecuación 39 incorpora los dos supuestos sobre el comportamiento de fijar el salarios:  $\xi=1$  es el caso de fijación de salarios mirando hacia delante, y  $\xi=0$  es el caso de la fijación de salarios mirando hacia atrás.

La no cooperación esta definida como el equilibrio Nash Cournot en el cual cada país selecciona un camino para sus instrumentos de política ( $m_{t+s}$ ) minimizando una función de pérdida consistente de desviaciones en el producto doméstico e inflación desde un nivel deseado. Formalmente, cada país enfrenta la siguiente optimización:

$$\min_{\{m_{t+s}\}} \sum_{s=0}^{\infty} (1 + \eta)^{-s} \left\{ (q_{t+s} - q_0)^2 + \mu \pi_{t+s}^c \right\}$$

Sujeto a la economía global retratada en las ecuaciones 33 hasta 40, y tomando como dadas las políticas de las otras naciones. La cooperación esta definida como el caso en la cual un planificador global maximiza un promedio ponderado de la función objetivo de cada país. Donde los países reciben igual peso.

Define la función valor como:

$$(41) \quad V_t = \min \left\{ (q_t - q_0)^2 + \mu \pi_t^c \right\} + (1 + \eta)^{-1} V_{t+1}$$

Sujeto a las ecuaciones 33 hasta la 40.

Primero resolvemos el problema en un periodo terminal arbitrario  $T$ . Restringimos el análisis a las soluciones estacionarias y por lo tanto asumimos que en el último periodo ( $T$ )  $e_{T+1}=e_T$ ,  $p_{T+1}=p_T$  y  $V_{T+1}=0$ . Esto implica que  $i=i^*=r$ .

Considere el problema que enfrenta el policymaker en el país doméstico cuando los salarios son fijados antes que la política este implementada. Las variables objetivo estarán nuevamente escritas como una función de las variables estado, las variables control, y las variables exógenas. Retomando que los policymaker tratan la fijación del salario en el período  $T$  como una variable estado porque el salario fijado escoge su salario antes que la política este implementada.

Las ecuaciones 42 y 43 pueden ser escritas de la siguiente manera:

$$(42) \quad q - \beta_1(m - w) + \beta_2(m^* - w^*)$$

$$(43) \quad \pi^c = w + \gamma_1(m - w) + \gamma_2(m^* - w^*) - p_{T-1}^c.$$

Las ecuaciones 42 y 43 dan los objetivos  $q$  y  $\pi^c$  como funciones de las variables control ( $m, m^*$ ) y las variables estado ( $w, w^*, p_{T-1}^c$ ). En el caso no cooperativo, encontramos la regla política del país doméstico diferenciando la función objetivo en la ecuación 41 para el período  $T$  encontramos:

$$(44) \quad (q_T - q_0)(\partial q / \partial m) = -\mu \pi_T^c (\partial \pi / \partial m).$$

Diferenciando las ecuaciones 42 y 43, sustituyendo en la ecuación 44, y luego usando el útil truco que nosotros conocemos, el equilibrio será simétrico ( $m=m^*$  y  $w=w^*$ ), encontramos la siguiente regla:

$$m_T = \frac{\beta_1 + \theta \mu \chi}{\beta_1 + \theta \mu \chi} - \theta \mu \chi w_T + \frac{\beta_1 \theta}{\beta_1 + \theta \mu \chi} + \frac{\theta \mu \chi}{\beta_1 + \theta \mu \chi} q_0 + \frac{\theta \mu \chi}{\beta_1 + \theta \mu \chi} p_{T-1}^c$$

Ahora consideramos el caso en el que la fijación de salarios son mirando hacia delante (esto es,  $\xi=1$ ). Tenemos, desde el supuesto de expectativas racionales que  $w=p^e$  en el equilibrio. Esto puede ser visto desde la ecuación 43 que  $m=w=p^e$ . Sustituyendo estas relaciones en la regla por dinero da:

$$(45) \quad \pi_T^c = \frac{\beta_1}{\mu\gamma_1} q_0$$

De la ecuación 42, con  $m=w$ ,

$$(46) \quad q_T = 0$$

Esta es la solución en el período T. Hemos mostrado que las variables objetivo son solo una función de  $q_0$ . Sustituyendo estos resultados en la función de valor dadas en la ecuación 41, vemos que la función valor es solo una función de  $q_0$  dado nuestro supuesto de estacionariedad de la solución. Cada período, el problema es una repetición de los problemas resueltos para el período T. Los resultados en las ecuaciones 45 y 46 será sin cambios como resolvimos el problema en cada período, tomando como dado las reglas políticas seguidas por los gobiernos futuros.

El equilibrio cooperativo puede ser encontrado en una manera similar. Primero, resolvemos el problema de una planificación global seleccionando ambos  $m$  y  $m^*$  en un período arbitrario terminal T. En el caso no cooperativo, los policymakers individualmente perciben que:

$$\partial q / \partial m = \beta_1 \quad y \quad \partial \pi / \partial m = \gamma_1.$$

En el caso cooperativo, tenemos que:

$$\partial q / \partial m = \beta_1 + \beta_2 = 1/\theta \quad y \quad \partial \pi / \partial m = \gamma_1 + \gamma_2 = \theta/\Theta$$

Sustituyendo estos resultados en las condiciones de primer orden dan en la ecuación 44 una nueva regla para la política monetaria doméstica:

$$m_T = \frac{1 - \mu\Theta\theta + \theta^2\mu}{1 + \theta^2\mu} w_T + \frac{\Theta}{1 + \theta^2\mu} q_0 + \frac{\mu\Theta\theta}{1 + \theta^2\mu} p_{T-1}^c$$

Nuevamente usando la propiedad de equilibrio que  $w=p^c$  podemos ver desde la ecuación de inflación 43 que  $m=w=p^c$ . Sustituyendo en la nueva regla por dinero da el equilibrio cooperativo en el período T:

$$(47) \quad \pi_T^c = q_0 / \phi\theta$$

Podemos ver directamente desde 42 que, con  $m=w$ ,

$$(48) \quad q_T = 0$$

Como en el caso no cooperativo, encontramos que los objetivos son independientes de las variables estado. La recursión hacia atrás serán por tanto conducidos a la misma solución en cada período.

En ambos el equilibrio cooperativo y no cooperativo, el supuesto de salarios racionales fijados da el mismo resultado para el producto ( $q$ ) como se encuentra en la economía cerrada. Las tasas obtenidas de inflación dan en las ecuaciones 45 y 47 respectivamente son la sola diferencia entre los dos equilibrios. Al evaluar cual tasa de inflación es mas alta, necesitamos comparar  $\mu\gamma/\beta_1$  con  $\phi\theta$ . Tenemos que  $\gamma_1/\beta_1 > \theta + (1-\alpha)(\beta_1 + \beta_2)/(2\beta_1\delta)$ . Dando  $\beta_1 > \beta_2$  tenemos que  $\gamma_1/\beta_1 > \theta$ , lo que implica que la inflación bajo cooperación es mas alta que la inflación bajo no cooperación si  $\mu > \phi$ . Señalando que  $\mu$  es el peso sobre la inflación en la función objetivo y que  $\phi$  es la elasticidad del ingreso de la demanda de dinero. Por lo tanto, esto es mas como el caso en que la inflación bajo cooperación es mas alto que bajo no cooperación, el mas alto es el peso sobre inflación en la función objetivo. Cooperación puede por lo tanto conducir a una mayor perdida de bienestar que la no cooperación.

Este curioso resultado puede ser mejor entendido al considerar los resultados del modelo de la economía cerrada. La interacción de un salario fijado y un gobierno con diferentes objetivos implican un sesgo inflacionario de la economía. En la economía abierta, el trade off entre producto e inflación que enfrente el gobierno esta cambiando por el efecto que una tasa de cambio flotante tiene sobre la inflación. Esta restricción adicional sobre la política gubernamental actúa para reducir el sesgo inflacionario en la economía. Con ambas economías que acuerdan cooperar y fijan el tipo de cambio entre ellos, la fijación del salario en cada país entiende que el trade off entre producto e inflación enfrente que el policymaker están afectados por este acuerdo, lo cual efectivamente remueve una restricción que enfrenta cada gobierno. La fijación en el salario revierte a demandas de salarios mas inflacionario en orden a preservar sus salarios reales frente a una expansión monetaria coordinada. El equilibrio final es por lo tanto mas inflacionario bajo cooperación que bajo no cooperación, como muestra Rogoff (1983).

En este particular ejemplo, los equilibrios Nash-Cournot y cooperativo sale que la cooperación conduce a una pérdida de bienes por mayor que en no cooperación. Note que esto es diferente desde los ejemplos en una secuencia de juegos estáticos repetidos en los Oudiz y Sachs (1985). Los modelos son idénticos excepto para el supuesto de los procesos de fijación de salarios. En Oudiz y Sachs el salario es fijado de acuerdo a una relación de la curva de Phillips. Esta forma añade persistencia a través de rezagados de producto lo que desaparece en el ejemplo.

Explorar los resultados en Oudiz y Sachs (1985), ahora se asume que la fijación de salarios son mirando hacia atrás ( esto es,  $\xi=0$ ). Siguiendo el mismo procedimiento, encontramos para la no cooperación que:

$$(49) \quad \pi_c = \frac{\theta}{1 + \theta\mu\lambda_1 / \beta_1} q_0$$

$$(50) \quad q = \frac{1}{1 + \theta\mu\gamma_1 / \beta_1} q_0$$

Note que el producto dado en la ecuación 50 es ahora mas grande que 0 pero menos que el producto deseado  $q_0$ . Resolviendo para el equilibrio cooperativo, tenemos:

$$(51) \quad \pi^c = \frac{\theta}{1 + \theta^2 \mu} q_0$$

$$(52) \quad q = \frac{1}{1 + \theta^2 \mu} q_0$$

Comparando cooperación con no cooperación, vemos que la no cooperación es mas inflacionario que la cooperación si  $\gamma_1/\beta_1 > \theta$ . Desde estos resultados para el caso de fijación de salarios mirando hacia adelante, hemos mostrado que esta condición se mantiene. La no cooperación es por lo tanto mas inflacionario y conduce a una pérdida de producto mas grande cuando los salarios son fijados mirando hacia atrás. Este es un caso en el cual la cooperación esta mejorando el bienestar.

- **El Area Andina**

El acuerdo cooperativo genera mas beneficios que la toma de decisiones de política macroeconómica de forma no cooperativa, ya que los beneficios en términos de inflación y producción, conforme establece la función de utilidad, son mas altos que en el caso de toma de decisiones de forma no cooperativa.

Según el cuadro adjunto se puede ver que para todos los casos el acuerdo cooperativo generaba beneficios conforme se puede constatar en el cuadro que se adjunta a continuación.

Cuadro No. 2

	Japón - EE.UU.		Alemania - EE.UU.		Venezuela - EE.UU.		Ecuador - EE.UU.	
	No coop.	Coop.	No coop	Coop.	No coop	Coop.	No coop	Coop.
% pi-c	-7,94E-01	-7,94E-01	2,00E+01	2,00E+01	1,27E+0	1,27E+01	1,27E+01	1,27E+01
% q	8,37E-07	-3,73E-05	-4,25E-07	-5,47E-05	-4,85E-0	-4,82E-05	-2,66E-05	-4,82E-05
utilidad	2,39E-07	2,40E-07	1,52E-04	1,52E-04	6,11E-0	6,11E-05	6,11E-05	6,11E-05
diferencia		1,42E-09		2,00E-09		1,83E-09		1,38E-09

Aunque los valores son relativamente pequeños, sin embargo el valor positivo, significa que el beneficio es positivo. Es necesario señalar que el valor de  $\mu$  es el que afecta la magnitud del beneficio siendo positivo para valores superiores a cero. Es decir cuando se le da importancia a la variable empleo, dependiendo de cada gobierno. Es mas grande la ganancia cuanto mas se aparta de cero  $\mu$ .

Es necesario señalar que si bien la función de utilidad que estamos hablando es cada uno de los objetivos elevados al cuadrado, es decir el producto y la inflación elevada al cuadrado, por lo que se esta midiendo en el caso de la inflación aquel valor obtenido que difiere de forma sustantiva con el valor de la inflación que el tomador de decisiones había resuelto obtener, si la diferencia es positiva o negativa, entonces difiere del objetivo en mas o en menos respectivamente.

### 3. Recomendaciones para los tomadores de decisiones

Por los resultados obtenidos podemos afirmar que una decisión adecuada para los países sería el de diseñar las políticas económicas de manera coordinada, esto haría que los beneficios sean mas altos, que aquellos beneficios que se alcanzaría si se tomaran las decisiones de manera unilateral. Mas aún cuando se piensa en un formato de juego repetido, puesto que los países, comercian permanentemente, y aunque no se optimice el beneficio en el equilibrio Nash Cournot, en un periodo si se toma en cuenta la posibilidad de repetir la negociación, entonces se obtendrá un beneficio de largo plazo a través de la cooperación.

Así, aunque las conclusiones en la tercera parte del texto son limitadas, se encuentra habilitadas a dar luces sobre la eficacia de varias reglas macroeconómicas

que han sido propuestas para la economía mundial. Esto ayuda a identificar la debilidad también como las fortalezas potenciales de estas reglas alternativas, y a descartar algunas reglas que no funcionan o están dominadas por otras reglas. El modelo formal prevé un punto de inicio metodológico para afirmaciones cuantitativas más refinadas de coordinación de política internacional macro-económica.

Se concluye esta introducción con una palabra de cautela. Aunque uno de los más importantes puntos es que los desequilibrios macroeconómicos globales en los ochenta pueden ser interpretados usando un modelo dinámico macro econométrico de la economía mundial, estamos por supuesto enfrentados a los muchos temas que no son explicados por nuestro aporte. No se hace por ejemplo, nombrar alguna de las preguntas sobre la baja productividad del crecimiento de los E.U. y su baja tasa de ahorro privado.

En la misma línea, aunque con serias dudas respecto a que el comercio japonés o las políticas industriales puedan tomarnos de lejos hacia el entendimiento de movimientos en equilibrios comerciales internacionales en los pasados diez años –o las perspectivas de los siguientes diez- no se desea implicar que el debate sobre el comercio y las políticas industriales son algo sin importancia. Mejor aún, ese debate podría centrarse sobre temas, tales como los efectos del proteccionismo Japonés, el resultado no es solo distraer la atención de las causas reales de los problemas financieros internacionales, sino también minimizar la posibilidad de una seria discusión de restricciones comerciales afuera. Se espera que el estudio no solo ayude a clarificar la evolución de los desequilibrios internacionales, sino también ayude a redireccionar el debate sobre otros temas con fines más constructivos.

#### **4. Apéndice**

##### **Calibración y solución del modelo:**

Antes de que podamos usar el modelo se desarrolla una simulación numérica, necesitamos proveer valores para los parámetros (calibración), y también necesitamos un método para resolver los modelos en los cuales las expectativas racionales sean mirando hacia delante (forward looking).

##### **Calibración:**

Dos son los temas que necesitamos tratar en cuanto a la calibración de este modelo para usarlo en simulaciones empíricas: primero, seleccionar valores

empíricos para los parámetros de comportamiento; segundo, seleccionar un set de datos de sección cruzada para algunos momentos alrededor de los cuales linealizamos el modelo para las aplicaciones en teoría de juegos. Los datos y parámetros deben ser internamente consistentes con la especificación del modelo, usamos un mix de técnicas desde el Equilibrio General Computable (CGE), hasta las series de tiempo.

En muchos modelos de Equilibrio General Computable, tanto los datos como los parámetros del modelo están manipulados para replicar un equilibrio. En un modelo dinámico tal como el MSG2, un procedimiento correspondiente podrá seleccionar un estado estacionario del modelo alrededor del que se calibra. En principio es razonable para un modelo teórico porque podríamos asumir que comenzamos en estado estacionario. Replicar un set de datos actual es más problemático porque estamos intentando mantenernos dentro de los límites consistentes del set de datos. Por ejemplo un stock positivo de deuda excepcional para un país en el estado estacionario podría estar asociado con un excedente de la balanza comercial, desde el stock de deuda necesaria a ser servida durante un período de ajuste lejos del estado estacionario. Todavía durante un período de ajuste lejos del estado estacionario, la deuda positiva está usualmente asociada con un déficit en cuenta comercial durante los tempranos escenarios de acumulación de deuda. Es importante asegurar que los datos repliquen tanto la posición comercial como la posición de deuda inicial, y esto no es siempre posible debido al supuesto de estado estacionario.

La técnica selecciona un set de parámetros de comportamiento que caen en el rango encontrado en muchos estudios empíricos que relacionan series de tiempo (por ejemplo, la proporción de factor y elasticidades de sustitución). Dado este set de parámetros y datos para agregados macro (por ejemplo, producto y gasto en consumo), el cual está basado sobre datos para 1986, nosotros podemos usar las relaciones del estado estacionario en el modelo generando otros datos (por ejemplo riqueza humana). Un resumen de la forma clave de este procedimiento está a continuación.

Para los parámetros de comportamiento, asumimos las mismas elasticidades precio e ingreso en cada economía industrial. La excepción es el tratamiento de los mercados laborales, como se discutió arriba.

El sector real está calibrado usando estado estacionario y condiciones de primer orden donde es posible. Queremos usar como mucho datos actuales posibles para maximizar la relevancia del modelo, especialmente desde la linealización del modelo para las aplicaciones en juegos dinámicos. Algunas condiciones, de estado estacionario, sin embargo no pueden ser usadas, como se menciona anteriormente

Por ejemplo, el stock de activos actual para 1986 y los flujos comerciales en 1986 no son consistentes con el punto del estado estacionario; una tenencia positiva de deuda extranjera neta podría estar asociada con un excedente en la balanza comercial. No podemos asumir que los datos históricos representan un estado estacionario inevitable. El punto alrededor del cual el modelo esta linealizado podría ser interpretado como un punto sobre el camino de ajuste hacia el estado estacionario.

Para alguna ecuación en la cual el ajuste ocurre de acuerdo a alguna formulación proporcional, asumimos que la proporción dada en 1986. Por ejemplo, el uso de bienes Japoneses en la inversión de Estados Unidos se asume es igual a la razón de bienes Japoneses en el consumo total de Estados Unidos de 1986. Adicionalmente la proporción del gasto total de países de menor desarrollo sobre cada bien del país industrial es igual a la proporción de 1986. Algún cambio en el gasto total de países de menor desarrollo esta luego proporcionalmente asignado entre los bienes desde las diferentes regiones.

**Tabla No. 1**

**1986 Comercio como un porcentaje de importaciones del PIB**

Importador <sup>a</sup>	Estados Unidos	Exportador					
		Japón	Alemania	REMS	ROECD	LDCs	OPEP
Estados Unidos	...	2.009	0.620	0.756	2.452	2.285	0.474
Japón	1.437	...	0.214	0.277	0.937	1.764	1.302
Alemania	1.287	1.218	...	8.890	4.927	3.268	0.669
REMS	1.725	0.769	5.662	...	4.889	2.977	1.391
ROECD	4.120	1.431	3.605	9.727	...	2.292	0.526
LDCs <sup>b</sup>	1.495	1.355	0.792	1.297	1.215	...	0.526
OPEP <sup>b</sup>	0.249	0.281	0.197	0.408	0.373	0.426	...

FUENTE: Cálculo de Mackibbin y Sachs, desde el Fondo Monetario Internacional, Dirección de Estadística de Comercio, de julio 1987, publicación mensual. Note que cada flujo bilateral es un promedio de importaciones reportado de A desde B y exportaciones desde B a A.

<sup>a</sup> REMS, resto de Países del Sistema Monetario Europeo; ROECD, Resto de Organizaciones para Cooperación y Desarrollo Económico; LDCs países en desarrollo no petroleros; OPEP, países exportadores de Petróleo.

<sup>b</sup> Porcentaje del PIB de E.U.

Necesitamos también datos para flujos comerciales y stock de activos alrededor de los cuales linealizar el modelo. Los datos basados en 1986 que usamos para la matriz de flujo de comercio bilateral, esta dado en la tabla 1. El supuesto sobre tenencia de activos esta dado en la tabla 2. Porque el supuesto que los activos son sustitutos perfectos, solo posiciones en la deuda neta esta requerida para tenencia de activos. Los datos sobre stocks de activos por país son pobres; por lo que obtenemos información desde diferentes fuentes y hacemos supuestos según como se requieran.

Tabla No. 2

## 1986 Matriz de Portafolio

Razón de activos netos mantenido por el PIB de E.U

Cobro sobre	Cobro mantenido por						
	Estados Unidos	Japón	Alemania	REMS	ROECD	LDCs	OPEP
Estados Unidos	30.00	1.20	1.20	4.90	0.10	0	4.30
Japón	0	12.13	0	0	0	0	0.60
(**)	0	25.80	0	0	0	0	1.28
Alemania	0	0	4.83	0	0	0	0.60
(**)	0	0	22.60	0	0	0	2.81
REMS	0	0	0	13.46	0	0	0.60
(**)	0	0	0	22.60	0	0	1.56
ROECD	0	0	0	0	11.68	0	0.60
(**)	0	0	0	0	25.00	0	1.28
LDCs	7.60	2.70	2.60	2.60	3.50	0	1.70
OPEP	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Cálculo de Mackibbin y Sachs, desde el Fondo Monetario Internacional, World Economic Outlook (Washington, April 1988); Banco Mundial, World Debt Tables (1988) Economic Report of the President, (1988); Chouraqui, Jones and Montador (1986); Japanese Ministry of Finance; and Manttione (1985).

(\*\*) Porcentaje del PIB del propio país.

Seleccionamos la tasa de crecimiento potencial de largo plazo ( $n$ ) de cada región al 3 por ciento anual y el valor del estado estacionario para la tasa de interés real ( $r_0$ ) al 5 por ciento. También asumimos que la tasa de preferencia temporal es igual a la tasa real de interés. La selección de iguales tasas de preferencia temporal para los residentes de cada país esta dictado por el problema de que en los modelos multipaís de horizonte infinito, un país podrá dominar el mundo eventualmente. Todos los precios iniciales están normalizados a 1 (=0 en logaritmos).

Aseguramos que todas las ecuaciones sean consistentes, modificamos algunos datos usados para calibrar el modelo. Dado el flujo de comercio bilateral, tenemos datos sobre equilibrios comerciales. Dado los valores para  $Y$ ,  $C$ , y  $G$  desde las cuentas nacionales de países individuales, podemos (identificando el mercado de bienes) generar datos para inversión:

$$I = Q - C - G - TB$$

Dado los valores asumidos para  $K$  y  $\beta_{15}$  (el costo de ajuste del capital), podemos usar la ecuación de inversión neta:

$$I = J(1 + 0.5\beta_{15}J/K)$$

Al generar un valor para  $J$ . Escogemos la solución con valor positivo, el siguiente paso es encontrar un valor de  $q$ , el precio sombra del capital. Podemos usar la ecuación para formación bruta de capital encontrando  $q$ :

$$q = 1 + (J/K)\beta_{15}$$

Este resultado puede ser sustituido dentro de la ecuación para la evolución de  $q$ , si se asume que  $q$  no tiene cambios, el producto marginal de capital en estado estacionario es:

$$dq/dK = [(r + \beta_{14})q - p'(\beta_{15}/2)(J/K)^2]/(1 - \tau_2)$$

Conocemos que la proporción de capital en la producción es una función del producto marginal del capital, el stock de capital y el producto. Dada la proporción de capital, el stock de capital, y el producto, podemos derivar la proporción de trabajo. El salario real está normalizado a la unidad, además usando la condición de primer orden para la demanda laboral obtenemos la medida en unidades de eficiencia. Dado  $Y$ ,  $K$ ,  $L$ , proporción de factores, asumiendo un factor de sustitución, podemos derivar un valor que implique la constante ( $\beta_{10}$ ) en la función de producción.

Para calibrar el sector de hogares del modelo, usaremos técnicas similares llamadas condiciones de primer orden y relaciones de estado estacionario. La ecuación de riqueza humana en estado estacionario es:

$$H = WL(1 - \tau_1)/(r - n)$$

Podemos generar una serie para riqueza humana que, cuando se combina con supuestos de tenencias iniciales de activos, da una serie para la riqueza total.

Los supuestos sobre sustitución entre el consumo de diferentes bienes y proporciones iniciales de bienes en la función de utilidad basado sobre estimaciones empíricas de elasticidades de precio. Considerar la ecuación (11), la misma que puede ser escrita nuevamente en la forma de cambio porcentual:

$$c^d = c + \sigma_1(p^c - p + \log \beta_2)$$

Donde:  $p = \log P$

$c = \log C$

Ahora  $dc^d/dp$  es la elasticidad precio de la demanda para los bienes domésticos ( $\epsilon_{cp}$ ), y encontramos que  $\epsilon_{cp} = -\sigma_1$ .

En el caso de la función CES, hay una única relación entre la elasticidad precio y la elasticidad de sustitución en el consumo. Tomando la razón de las ecuaciones 11 y 12, se puede mostrar que:

$$c^d / c^m = \left\{ \beta_2 P^m / [(1 - \beta_2)P] \right\}^{\sigma_1}$$

Resolviendo para  $\beta_2$ , puede mostrarse que:

$$\beta_2 = \left( C^{ds_1} \right) / \left( C^{ms_1} + C^{ds_1} \right) \quad s_1 = 1 / \sigma_1$$

Usamos esta expresión, para encontrar las proporciones ( $\beta_2$ ) y la elasticidad de sustitución ( $\sigma_1$ ), dadas las elasticidades precio y los niveles de consumo inicial. Alternativamente, podemos usar una evidencia empírica sobre la elasticidad de sustitución y proporción de gasto para encontrar las elasticidades precio implicadas.

#### Solución del modelo:

Resolver un modelo como el MSG2, que asume expectativas racionales en diferentes mercados, no es un ejercicio sencillo. Variables mirando adelante tales

como los precios de los activos, consumo y decisiones de inversión están condicionados sobre el camino futuro entero de todas las variables del modelo. Estamos presentando con dos puntos, un problema de valor-límite; valores para variables heredadas (variables de estado) son conocidas y los caminos esperados de variables exógenas se asume ser conocidas. Pero las variables mirando hacia adelante podemos solo asumir algunas condiciones terminales. Varias técnicas están disponibles para resolver estos modelos, tales como “disparo múltiple” algoritmo desarrollado por Lipton y otros (1982) y la técnica para modelos no lineales dados por Fair y Taylor (1983). Una solución analítica esta provista por Blanchard y Kahn (1980) para modelos lineales. Introducido aquí brevemente.

La técnica MSG esta basada sobre un algoritmo de recursión hacia atrás usado para resolver juegos dinámicos. Una ventaja de esta técnica es que podemos resolver tanto para equilibrios de juegos dinámicos, como también para equilibrios de expectativas racionales, con costos computacionales mínimos.

El modelo esta primero linealizado. Esto es así porque usamos el modelo para juegos dinámicos que requieren linealidad para una solución única. Una vez linealizado el modelo, expresamos este en una representación de estado-espacio mínimo. Porque el modelo ha sido linealizado, conocemos desde la técnica Blanchard-Kahn que podemos expresar los saltos (o expectativas) de las variables como una función de las variables de estado conocidas en algún período y el camino futuro de variables exógenas. Otro objetivo de la técnica es encontrar esta regla numéricamente. En el algoritmo usado, asumimos primero un período terminal (T) en el cual imponemos condiciones estacionarias sobre las variables esperadas en el modelo. El modelo es luego resuelto en el período T-1, ambos condicionados a los momentos iniciales en el período T-1 y sobre la solución terminal impuesta para el período T. El período de solución es luego movido hacia atrás al período T-2, y el modelo es resuelto –nuevamente condicionado sobre el camino para variables esperadas encontradas para la solución del período T-1 y sobre la solución terminal impuesta. Cada período encontrado detecta una regla vinculando las variables salto a las variables estado y variables exógenas que es, en general, dependiente del tiempo. Continuamos moviendo hacia atrás y resolviendo adelante hasta que la regla converja a una regla invariante en el tiempo. La forma de la regla en si misma es independiente del shock o de las condiciones iniciales.

Para comprender el futuro de manera completa de la economía en una regla de esta forma, debemos transformar el modelo en un modelo de ecuaciones diferenciales estándar. Frente a algún shock, la regla encontrada dará el valor de la variable de salto. El modelo puede luego ser simplemente resuelto hacia adelante.

Cada momento el modelo esta cambiando, la búsqueda de la regla de punto de silla estable para las variables que saltan necesitan solo ser representados una vez. Luego de encontrar la regla, algún shock a variables exógenas o condiciones

iniciales pueden ser simplemente resueltas como con algún modelo de ecuación diferencial estándar.

En suma el modelo desarrollado en este capítulo juega un rol clave en el análisis. Aunque esto parece tener una cantidad sustantiva de complicaciones introducidas en el modelo, las bases firmes del modelo en teoría económica permite que los resultados del modelo usado en los siguientes capítulos sean relativamente fácil comprender.

## **Bibliografía**

- Argüi, V., and J. Salop. 1979. "Price and Output Effects of Monetary and Fiscal Policy under Flexible Exchange Rates". International Monetary Fund. Staff Papers 26: 224-56.
- Baldwin, R.E., and P.R. Krugman. 1987. "The Persistence of the U.S. Trade Deficit". Brookings Paper on Economic Activity, 1: 1-43.
- Blanchard, O.J., and C.M. Kahn. 1980. "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations". *Econometrica* 48: 1305-11.
- Blanchard, O.J., and L. H. Summers. 1986. "Hysteresis and the European Unemployment Problem". NBER Macroeconomics Annual 1: 15-78.
- Branson, W. H., and D. Henderson. 1985. "The Specification and Influence of Asset Markets". In Jones and Kenen (1985), 749-805.
- Bryant, R.C., and others, eds. 1988. *Empirical Macroeconomics for Interdependent Economies*. Brookings Institution.
- Buiter, W.H., and R.C., Marston, 1985. *International Economic Policy Coordination*. Cambridge University Press.
- Campbell, J. Y., and N. G. Mankiw. 1987. "Permanent Income, Current Income and Consumption". National Bureau of Economic Research, Working Paper 2436. Cambridge, Massachusetts.
- Canzoneri, M.B. and J. Gray. 1985. "Monetary Policy Games and the Consequences of Non Cooperative Behavior". *International Economic Review* 26: 547-64.
- Currie, D.A., and P. Levine. 1985. "Macroeconomic Policy Design in an Interdependent World". In Buiter and Marston (1985), 228-73.
- Dornbush, R. 1987, "Exchange Rates and Prices". *American Economic Review* 77: 93-106.
- Eichengreen, B. 1985. "International Policy Coordination in Historical Perspective: A View From the Interwar Years". In Buier and Marston (1985), 139-83.

- Fair, R.C., and J.B. Taylor. 1983. "Solution and Maximum Likelihood Estimation of Dynamic Non Linear Rational Expectations Models" *Econometrica* 5: 1169-85.
- Fleming, J.M. 1962. "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates" *International Monetary Fund Staff Papers* 9: 369-380.
- Hamada, K. 1974. "Alternative Exchange Rate Systems and the Interdependence of Monetary Policies" In *National Monetary Policies and the International System*, edited by R.Z. Aliber, 13-33. University of Chicago Press.
- Hayashi, F. 1982a. "Tobin's Marginal  $q$  and Average  $q$ : A Neoclassical Interpretation" *Econometrica* 50: 213-24.
- \_\_\_\_\_. 1982b. "The Permanent Income Hypothesis: Estimation and Testing by Instrumental Variables" *Journal of Political Economy* 90: 895-916.
- Ishii, N., W. J. Mckibbin, and J. Sachs. 1985. "The Economic Policy Mix Policy Cooperation and Protectionism: Some Aspects of Macroeconomic Interdependence among the United States, Japan and Other OECD Countries" *Journal of Policy Modeling* 7: 533-72.
- Krugman, P.R. 1986. "Pricing to Market When the Exchange Rate Changes" *National Bureau of Economic Research Working Paper* 1926. Cambridge, Mass.
- Kydland, F.E., and E.C. Prescott. 1977. "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans" *Journal of Political Economy* 77: 473-91.
- Lipton, D., and others. 1982. "Multiple Shooting in rational expectations Models" *Econometrica* 50: 1329-33.
- Lucas, R. E., Jr. 1967. "Adjustment Costs and the Theory of Supply" *Journal of Political Economy* 75: 321-34.
- Mann, C. 1987, "After the Fall: The Declining Dollar and Import Prices" *Federal Reserve Board*.
- Mckibbin., W.J. and D. J. Sachs. 1991. *Global Linkages: Macroeconomic Interdependence and Cooperation in the World Economy*, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1991.

- \_\_\_\_\_. 1986a. *"Coordination of Monetary and Fiscal Policies in the OECD"* National Bureau of Economic Research Working Paper 1800. Revised in *International Aspects of Fiscal Policy* edited by J. A. Frenkel. University of Chicago Press (1988).
- Miller, M., and M. Salmon. 1985, *"Policy Coordination and Dynamic Games"* In *Buiter and Marston (1985)*, 184-227.
- Mundell, R.A. 1963, *"Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates"* *Canadian Journal of Economic and Political Science* 29:475-85.
- \_\_\_\_\_. 1968. *International Economics*. Macmillan.
- Oudiz, G., and J.D. Sachs. 1984, *"Macroeconomic Policy Coordination among the Industrial Economies"* *Brookings Papers on Economic Activity* 1:1-75.
- \_\_\_\_\_. 1985, *"International Policy Coordination in Dynamic Macroeconomic Models"* In *Buiter and Marston (1985)*, 274-330.
- Rogoff, K. S. 1983, *"Productive and Counter – productive Cooperative Monetary Policies"* *International Finance Discussion Paper* 233. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Romer, David. 1998, *Advanced Macroeconomics*, Second edition, University of California, Berkeley, Mcgraw Hill.
- Sachs, J. D. 1980, *"Wages, Flexibility Exchange Rates and Macroeconomic Policy"* *Quarterly Journal of Economics* 94: 731-47.
- \_\_\_\_\_. 1986, *"High Unemployment in Europe: Diagnosis and Policy Implications"* National Bureau of Economic Research Working Paper 1850. Cambridge Mass.
- Sachs, J. D., and W.J. Mckibbin. 1985, *"Macroeconomic Policies in the OECD ad LDC external Adjustment"* National Bureau of Economic Research Working Paper 1534. Cambridge, Mass.
- Treadway, A. B. 1969, *"On Rational Entrepreneurial Behavior and the Demand for Investment"* *Review of Economic Studies* 36: 227-39.

