



**BANCO DE GUATEMALA**

Documentos de Trabajo

**CENTRAL BANK OF GUATEMALA**

Working Papers

No. 60

**MODELANDO LOS EFECTOS DE LA LEY DE LIBRE  
NEGOCIACIÓN DE DIVISAS**

Año 2001

Autor:

Juan Carlos Castañeda Fuentes\*\*

El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de su autor. El Banco de Guatemala no necesariamente comparte o avala los criterios aquí expresados.

\*Departamento de Investigaciones Económicas  
Banco de Guatemala





## **BANCO DE GUATEMALA**

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

\*\*\*\*\*©\*\*\*\*\*

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

# MODELANDO LOS EFECTOS DE LA LEY DE LIBRE NEGOCIACIÓN DE DIVISAS<sup>1</sup>



*Juan Carlos Castañeda Fuentes<sup>2</sup>*

## INTRODUCCIÓN

Este documento pretende aportar un análisis de los posibles efectos macroeconómicos y cambiarios de la Ley de Libre Negociación de Divisas (en adelante, “LLND”), aprobada por el Congreso de la República en diciembre de 2000.<sup>3</sup> Aunque varias personas y entidades han emitido sus criterios en cuanto a lo que consideran serán los efectos de la mencionada ley,<sup>4</sup> el presente trabajo aporta un marco analítico específico para determinar los posibles efectos del decreto en cuestión. Dicho marco está conformado por un modelo dinámico de equilibrio general, diseñado para reflejar ciertas condiciones básicas de la economía guatemalteca.

Concretamente, el modelo utilizado en el análisis representa a una economía de dotación pequeña y abierta, con movilidad imperfecta de capitales. La economía representada es abierta porque tiene intercambio comercial y financiero con el exterior. Es pequeña porque es tomadora de precios en el mercado internacional, tanto en el intercambio de bienes como en el de capitales. El aspecto de

movilidad imperfecta de capitales se introdujo para reflejar el hecho de que la tasa de interés doméstica es mayor que la tasa de interés internacional. También debe mencionarse que se trata de un modelo de previsión perfecta en el que una familia representativa tiene un horizonte de vida infinito.

Además del sector familiar, hay tres sectores adicionales en la economía artificial: la banca doméstica, la banca offshore y el sector público (con una autoridad fiscal y una autoridad monetaria). El sector familiar cuenta con una dotación constante de un único bien de consumo. Puesto que es una economía de dotación, no hay trabajo ni producción en el modelo. Esta abstracción pretende simplificar el modelo y concentrar la atención en los efectos de asignación de portafolio generados por la LLND. La familia representativa obtiene utilidad del consumo del bien mencionado, así como de la tenencia de seis activos monetarios: efectivo en quetzales, efectivo en dólares, depósitos en quetzales, depósitos en dólares en la banca doméstica, depósitos en dólares en la banca offshore y depósitos en dólares en el extranjero. Estos activos generan diferentes servicios de liquidez a sus tenedores y son sustitutos imperfectos entre sí.

La banca doméstica se representa como un sector perfectamente competitivo que capta depósitos de las familias e invierte en bonos públicos, con sujeción a una tasa de encaje legal. Tanto los depósitos como los bonos pueden estar expresados en quetzales o en dólares. La banca offshore es un sector perfectamente competitivo que capta depósitos en dólares de las familias e invierte en bonos

<sup>1</sup> El autor agradece los comentarios recibidos de Mario A. García L. y de Óscar R. Monterroso S.; quienes, sin embargo, no son responsables por los criterios, los errores y las omisiones que el documento contiene.

<sup>2</sup> Doctor en Economía. Director del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala.

<sup>3</sup> Congreso de la República de Guatemala (2000).

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, CIEN (2001), Facultad de Ciencias Económicas (2001) y Sosa (2001).

públicos en dólares; este sector no está sujeto a un encaje legal, pero mantiene un encaje voluntario en la forma de activos líquidos en el extranjero. Se incluyó este sector en el modelo porque representa un actor reconocido (aunque no cuantificado) dentro del mercado financiero guatemalteco.

El sector público en el modelo incluye una autoridad fiscal y una autoridad monetaria. La autoridad fiscal otorga transferencias de suma alzada a las familias o las grava con impuestos también de suma alzada. El modelo hace abstracción del gasto público en consumo e inversión, así como de la existencia de impuestos distorsionantes (aparte de la inflación). La autoridad monetaria o banco central emite numerario en quetzales y recibe depósitos de la banca doméstica por concepto de encaje (en quetzales y en dólares). Además, el banco central emite bonos en quetzales y dólares. En el presente trabajo se analiza un régimen de política económica en el que la autoridad monetaria predetermina el tipo de cambio y fija la tasa de interés en los bonos, en tanto que la autoridad fiscal se hace cargo por completo de las ganancias y pérdidas del banco central (por lo que el déficit fiscal primario es igual al monto de las ganancias del banco central). En este régimen, las reservas internacionales y los agregados monetarios son determinados por los mercados respectivos en equilibrio. Por supuesto, este régimen no representa en forma literal la combinación de políticas fiscal y monetaria que está siendo aplicada en Guatemala al momento de entrar en vigor la LLND, pero constituye una simplificación que pretende capturar el hecho de que la política monetaria busca mantener la estabilidad en los mercados cambiario y financiero, en tanto que la política fiscal procura respaldar los esfuerzos de la política monetaria.

En el modelo, la entrada en vigencia de la LLND se representa como un cambio en los parámetros que determinan las preferencias relativas entre los distintos activos monetarios, cambio que se anuncia con cuatro períodos (meses) de anticipación. Por ejemplo, en un caso se supone que al entrar en vigor la nueva ley el parámetro que refleja las preferencias sobre depósitos en dólares en la banca doméstica se incrementa a expensas del parámetro correspondiente a los depósitos en quetzales.<sup>5</sup> Una ventaja de este

enfoque es que proporciona una mayor claridad analítica al distinguir entre la sustitución de activos que se produce como efecto directo de la nueva ley (cambio de preferencias) y la sustitución de activos que se produce como una reacción óptima ante los efectos de la nueva ley.

Debe subrayarse que en los experimentos analíticos desarrollados en este trabajo se pretende aislar el efecto del cambio legal en estudio. Para ello, se supone que la economía artificial se encuentra en estado estacionario<sup>6</sup> antes del anuncio de la nueva ley y que, luego de la entrada en vigor de la misma, no se producen cambios exógenos adicionales que interrumpan la convergencia de la economía a su nuevo estado estacionario. Obviamente, en la realidad la economía recibe permanentemente múltiples perturbaciones de diversa naturaleza, y los resultados observados en ella derivan de la combinación de todos esos diversos factores. Consecuentemente, el modelo no puede ni persigue predecir lo que va a ocurrir en la economía guatemalteca al entrar en vigor la ley en estudio o en los períodos próximos anteriores o posteriores, pues deliberadamente ignora la inmensa mayoría de fenómenos involucrados. Por el contrario, el modelo persigue concentrar su atención en los efectos de la nueva ley y abstraerse de los demás elementos concurrentes en la realidad.

Una observación adicional se refiere a la naturaleza básicamente cualitativa del análisis que se presenta. En efecto, si bien el modelo se resuelve numéricamente para los valores paramétricos utilizados, los niveles de las variables no tienen un significado cuantitativo preciso; ello es así porque los valores paramétricos en uso fueron, en su mayoría, asignados dentro de los rangos amplios que prescribe la teoría económica relevante pero sin referencia específica a características de la economía guatemalteca. Por tanto, la interpretación de los resultados debe centrarse en las direcciones de los cambios en las trayectorias de las variables en estudio, y en los desvíos relativos de tales trayectorias con respecto a los niveles estacionarios correspondientes, más que en las magnitudes involucradas.

A continuación, se presentan con mayor detalle las características del modelo usado en el trabajo: el planteamiento y supuestos básicos, la naturaleza de los ejercicios efectuados, y el método de solución. Seguidamente, se

<sup>5</sup> Por tanto, en la economía artificial se pueden hacer transacciones en todas las monedas aún antes de que la nueva ley sea efectiva, y el efecto de ésta es únicamente incrementar la conveniencia de las transacciones efectuadas con ciertos activos monetarios y reducir la conveniencia de las transacciones efectuadas con otros de tales activos.

<sup>6</sup> En este modelo, 'estado estacionario' es una situación en la que las variables reales per cápita mantienen un valor constante.

analizan los principales resultados obtenidos. Por último, se presenta una conclusión.

## EL MODELO

### 1.1. Planteamiento y supuestos básicos

El análisis contenido en este trabajo se basa en los resultados proporcionados por un modelo macroeconómico dinámico de equilibrio general.<sup>7</sup> En particular, se trata de un modelo de previsión perfecta para una economía pequeña y abierta (sin producción y con movilidad imperfecta de capitales), en el que varios activos monetarios son argumentos de la función de utilidad del agente representativo.<sup>8</sup>

La economía pequeña y abierta que se modela cuenta con cuatro sectores: las familias, el sector bancario doméstico, el sector bancario offshore y el sector público. A continuación se resumen las principales características de cada sector.<sup>9</sup>

#### 1.1.1. Las familias

La economía artificial modelada está habitada por un continuo de familias idénticas, cada una de ellas infinitesimalmente pequeña. Esta última característica garantiza que cada familia opere en los mercados como tomadora de precios. Además, puesto que las familias son idénticas, no hay pérdida de generalidad al hacer referencia únicamente a una 'familia representativa'.

La familia representativa tiene horizonte de vida infinito y maximiza el valor presente de su utilidad en dicho horizonte temporal. La utilidad total de la familia equivale a la suma descontada de la utilidad recibida en cada período; esta última, a su vez, es función del consumo efectuado en el período y de los saldos reales de activos monetarios retenidos durante el mismo. El supuesto de que se descuente la utilidad futura hace posible que el problema de maximización de utilidad esté bien definido aunque el horizonte sea infinito;

7 Las siguientes referencias presentan introducciones generales a este tipo de modelos: Stokey, Lucas, Prescott (1993); Azariadis (1993); Cooley (1995); Hartley, Hoover, Salyer (1998); y Farmer (1999).

8 Calvo (1996) y Turnovsky (1997) trabajan modelos con varias de estas características.

9 Una presentación completa del modelo puede encontrarse en Castañeda (2001).

en tanto que el supuesto de que la utilidad de cada período dependa únicamente del consumo y los saldos monetarios de ese período (y no de otros períodos) garantiza que la solución al problema de maximización sea dinámicamente consistente.

La función de utilidad de cada período es la suma ponderada de los logaritmos de cada uno de los argumentos de la función (es decir, del consumo y de los saldos monetarios del período). Esta especificación hace que los activos monetarios sean sustitutos imperfectos unos de otros y del consumo. La idea es representar el hecho de que los activos monetarios prestan servicios reales como medios de transacción, por lo que son valorados por sus tenedores más allá de lo justificable por su función de reserva de valor. Los activos monetarios incluidos en la función de utilidad son los siguientes:

- i) efectivo en quetzales,
- ii) efectivo en dólares,
- iii) depósitos en quetzales,
- iv) depósitos en dólares en la banca doméstica,
- v) depósitos en dólares en la banca offshore y
- vi) depósitos en dólares en el extranjero.

Cada período, la familia está dotada de una unidad de un único bien de consumo (internacionalmente transable). Además, cuenta con saldos nominales determinados de cada uno de los activos monetarios antes mencionados, saldos que fueron constituidos en el período anterior. La familia, por tanto, debe decidir la cantidad de consumo correspondiente a ese período y la asignación de su riqueza entre los distintos activos disponibles.

Cabe subrayar que la familia no tiene acceso alguno al crédito, sea local o externo. El objetivo de este supuesto restrictivo es permitir que, en el modelo, la tasa de interés doméstica pueda ser influenciada permanentemente por el banco central, lo que representa una situación de interés relevante para la economía guatemalteca. Si, por el contrario, la familia tuviese acceso al crédito externo, la tasa de interés doméstica en términos reales tendría que ser idéntica a la tasa internacional para eliminar oportunidades de arbitraje.<sup>10</sup> Asimismo, si la familia tuviese acceso al crédito doméstico, la tasa de interés doméstica en términos reales tendría que

10 Por tratarse de un modelo determinístico de previsión perfecta, en él no puede existir el llamado 'riesgo país'.

converger necesariamente a la tasa de descuento temporal subjetivo de las familias, para poder obtener una solución estacionaria para el modelo. El hecho de que el sector privado en la economía artificial tenga acceso a invertir en el extranjero pero, a la vez, no tenga acceso a endeudarse fuera del país es lo que permite calificar al modelo como uno en el que hay “movilidad imperfecta de capitales”.

En el modelo se supone que todos los activos externos son homogéneos y devengan una única tasa de interés (“tasa de interés internacional”).

### **1.1.2. El sector bancario doméstico**

En la economía artificial hay una tecnología de servicios bancarios libremente disponible, que se caracteriza por tener retornos constantes a escala. La tecnología consiste en captar depósitos (en quetzales o dólares) de las familias para hacer inversiones en bonos (también denominados en quetzales o en dólares) emitidos por el banco central, debiendo mantener un porcentaje fijo de los depósitos en el banco central en calidad de encaje obligatorio. El encaje debe estar constituido en la misma moneda en que están constituidos los depósitos que lo generan, y gana una tasa de interés nominal igual a cero en todo caso. En el modelo, los bancos no requieren de otros recursos reales (trabajo, capital físico, etc.) para producir sus servicios, por lo que su único costo de producción es el costo de oportunidad del encaje legal.

Supuesto que exista una tecnología bancaria de retornos constantes a escala libremente disponible asegura que haya competencia perfecta en el mercado bancario y que, por tanto, todas las empresas bancarias sean tomadoras de precios (en este caso, tasas de interés) y obtengan cero ganancias (la diferencia entre las tasas activas y las pasivas es totalmente explicada por el costo de retener encaje). Bajo estos supuestos, el número de empresas bancarias resulta ser irrelevante, por lo que en el modelo se supone (sin pérdida alguna de generalidad) que solo hay un banco.

Vale la pena destacar que, en el modelo, el sector bancario doméstico solo opera dentro del país, y no tiene acceso a recibir crédito de fuentes externas o a invertir en el extranjero. La falta de acceso al crédito externo tiene la misma explicación que en el caso de las familias (es decir, permitir que en el modelo la tasa de interés doméstica sea mayor que la internacional). La falta de acceso a inversiones externas es poco restrictiva en el caso relevante en el que la

tasa de interés doméstica es mayor que la internacional, pues en tal caso los bancos de todos modos elegirían voluntariamente no invertir en el extranjero aunque pudieran hacerlo. No hay, sin embargo, restricciones en cuanto al calce de monedas para la banca doméstica.

### **1.1.3. El sector bancario offshore**

Se supone la libre disponibilidad de una tecnología bancaria de retornos constantes a escala para operar en dólares, libre del requerimiento de encaje legal. Los bancos que operan con esta tecnología (denominada “offshore”) captan depósitos en dólares de las familias, e invierten una proporción fija (voluntariamente determinada) de tales depósitos en activos externos líquidos que devengan la tasa de interés internacional. El resto de los recursos captados es usado para invertir en bonos emitidos por el banco central y denominados en dólares.

Por las mismas razones explicadas en el caso del sector bancario doméstico, en el sector bancario offshore también opera una única empresa bancaria tomadora de precios, con ganancias iguales a cero.

### **1.1.4. El sector público**

#### **a) Autoridades fiscal y monetaria**

El sector público en el modelo está constituido por una autoridad fiscal y una autoridad monetaria. La autoridad monetaria o banco central emite efectivo en quetzales, recibe depósitos del banco doméstico en concepto de encaje (tanto en quetzales como en dólares), y emite bonos en quetzales y en dólares que son colocados en los sectores bancarios (doméstico y offshore) y que devengan determinadas tasas de interés. Los recursos captados por el banco central pueden ser invertidos en el extranjero (reservas internacionales) y devengan la tasa de interés internacional, y/o pueden ser prestados a la autoridad fiscal.

La autoridad fiscal no efectúa gasto alguno (corriente o de inversión), pero otorga transferencias de suma alzada a las familias. En general, tales transferencias pueden ser positivas o negativas (si son negativas, constituyen impuestos). Por ser de suma alzada, las transferencias en cuestión no afectan o distorsionan los precios y rendimientos relativos observados en la economía. La suma de las transferencias de cada período constituye el déficit fiscal primario (es decir,

que excluye pago de intereses por deuda) del sector público en ese período (si la suma es negativa, las transferencias son impuestos y el valor absoluto de su suma constituye un superávit fiscal primario).

En principio, la autoridad fiscal puede percibir las ganancias generadas por el banco central o cubrir sus pérdidas; si lo hace o no depende del régimen particular de política económica que se aplique. De igual manera, el que la autoridad fiscal reciba o no reciba crédito del banco central depende del régimen de política económica en vigor.

### **b) Régimen de política económica**

En el modelo, el sector público busca estabilizar los mercados cambiario y de crédito doméstico. En particular, el banco central interviene en el mercado cambiario con el objetivo de que el tipo de cambio se mantenga sobre una trayectoria predeterminada, con una tasa de devaluación constante del quetzal con respecto al dólar. A la vez, el banco central efectúa operaciones de mercado abierto para mantener la tasa de interés doméstica a cierto nivel fijo. Para lograr tales efectos, la autoridad monetaria está dispuesta a hacer variar el nivel de reservas internacionales y los niveles de los agregados monetarios en la medida necesaria para preservar el equilibrio en los mercados respectivos.

La autoridad fiscal, por su parte, apoya a la autoridad monetaria en la consecución de sus objetivos absorbiendo (y, por tanto, neutralizando) las ganancias o pérdidas operativas y cambiarias del banco central. Concretamente, la autoridad fiscal hace que el monto de las transferencias que otorga a las familias (y, por tanto, el monto del déficit fiscal primario) sea idéntico al monto de las ganancias del banco central.<sup>11</sup> En este régimen, el banco central no otorga crédito a la autoridad fiscal.

## **1.2. Modelando los efectos de la nueva ley**

La Ley de libre negociación de divisas fue aprobada por el Congreso de Guatemala en diciembre de 2000, fue publicada oficialmente en enero de 2001 y surte efectos en mayo de 2001. Puesto que el modelo está dispuesto en tiempo

discreto<sup>12</sup> y, en él, cada período representa un mes, la aprobación y publicación de la ley fueron colapsadas en el período 0, en tanto que su entrada en vigencia se fija en el período 4.

Para efectos del modelo, la entrada en vigencia de la ley se representa como un cambio en los valores de los parámetros que determinan las preferencias relativas sobre los activos monetarios. En particular, el hecho de que a partir de la vigencia de la ley sea posible la apertura de cuentas de depósitos en dólares en los bancos domésticos se representa como un incremento en el parámetro de preferencia de tales depósitos y una disminución (del mismo monto, en total) en los parámetros de preferencia de otros activos monetarios (por ejemplo, depósitos en quetzales, efectivo en dólares y/o depósitos en dólares en la banca offshore).

El problema de analizar los efectos de la aprobación y aplicación de la LLND, planteado en el contexto del modelo en estudio, puede expresarse en los siguientes términos: la economía artificial se encuentra en estado estacionario antes de que se anuncie la nueva ley, reflejando el hecho de que la economía ha operado con los valores antiguos de los parámetros durante un período histórico prolongado. En el período 0 se anuncia que, a partir del período 4, la nueva ley entrará en vigor y, por tanto, los parámetros pasarán a tener los valores que reflejan la aplicación del nuevo marco legal. El problema consiste en determinar los valores estacionarios de las principales variables macroeconómicas, dados los nuevos valores de los parámetros, y, además, en determinar las trayectorias de convergencia de tales variables hacia sus nuevos valores estacionarios.

Tanto los valores estacionarios como las trayectorias de transición deben cumplir con el requisito de reflejar el equilibrio de expectativas racionales del modelo. Ello significa que en cada período lo siguiente debe ser cierto:

- (i) Todos los agentes privados actúan a manera de optimizar sus funciones objetivo (la utilidad en el caso de las familias, las ganancias en el caso de los bancos), dadas las restricciones pertinentes y dados los precios corrientes y esperados.

<sup>11</sup> Por tanto, cuando el banco central tiene pérdidas, las transferencias otorgadas por la autoridad fiscal a las familias son negativas (es decir, las familias pagan impuestos de suma alzada a la autoridad fiscal en vez de recibir recursos de ella).

<sup>12</sup> Es decir que en el modelo las decisiones y transacciones ocurren solo al principio de cada período, en tanto que durante el resto del tiempo no se toman decisiones ni ocurren transacciones.

(ii) El sector público actúa de conformidad con sus restricciones presupuestarias y con el régimen de política económica establecido.

(iii) Todos los mercados se despejan. El supuesto de expectativas racionales significa que las expectativas de los agentes económicos sobre los valores futuros de las variables relevantes son iguales a los valores esperados de tales variables de conformidad con el modelo. Puesto que no hay incertidumbre en el modelo, el supuesto de expectativas racionales colapsa en el supuesto de previsión perfecta por parte de todos los agentes.

Cabe mencionar que este método para estudiar el efecto de los procesos de sustitución monetaria ha sido empleado por otros autores, tales como Bufman y Leiderman (1992), y McNelis y Asilis (1992). En efecto, tales autores representan el proceso de sustitución monetaria como cambios en algunos parámetros en modelos dinámicos de equilibrio general, y luego simulan dichos modelos para evaluar los efectos de la sustitución monetaria en la economía.

### 1.3. Método de solución<sup>13</sup>

Para resolver el modelo se procedió de la siguiente manera: primeramente, se encontró el sistema dinámico que caracteriza el equilibrio del modelo. Dicho sistema resultó ser no lineal y estar constituido por siete ecuaciones en diferencias de primer orden. Luego se hallaron los valores estacionarios de las variables correspondientes a las situaciones previa y posterior a la aplicación de la nueva ley (es decir, correspondientes a los dos conjuntos de valores paramétricos).<sup>14</sup>

Una vez conocidos los dos estados estacionarios relevantes, se analizó la estabilidad dinámica del sistema alrededor de ellos y se verificó que este posee la llamada “estabilidad de trayecto de silla”.<sup>15</sup> Para ese efecto, se hizo una aproximación lineal del sistema alrededor de los estados estacionarios.

Seguidamente, se adoptó el punto de vista de que, después de un número relativamente grande de períodos (se usaron 147 períodos), el sistema dinámico estaría relativamente cerca del nuevo estado estacionario, de manera que la versión linealizada del trayecto de silla fuese una aproximación aceptable al verdadero trayecto de silla convergente al nuevo estado estacionario. Con esto en mente, se buscaron y encontraron trayectorias para las variables, del período 0 al período 147, que cumplieran con las siguientes condiciones:

- (i) satisfacer las condiciones iniciales en el período 0, determinadas por el estado estacionario inicial;
- (ii) satisfacer las leyes de movimiento de las variables del período 0 al período 147, de conformidad con el sistema dinámico no lineal (y tomando en cuenta el cambio de parámetros relevante a partir del período 4); y
- (iii) satisfacer la versión linealizada del trayecto de silla (alrededor del segundo estado estacionario) en el período 147.

Las trayectorias que se presentan en los resultados siguientes cumplen con las condiciones anteriores y constituyen la solución (aproximada) del modelo.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos al simular el modelo, aplicando dos supuestos alternativos respecto de la reacción del mercado guatemalteco ante el cambio en la legislación. El primer conjunto de resultados se refiere al caso en que el efecto de la LLND se modela como un incremento en la preferencia por depósitos en dólares en el sistema bancario doméstico a costa de una reducción en la preferencia por depósitos en quetzales en el mismo sistema. Dentro de este conjunto de resultados se distingue el caso en que la política establece un tipo de cambio fijo de aquél en que se prescribe una devaluación constante del quetzal con respecto al dólar.

El segundo conjunto de resultados se refiere al caso en el que el efecto de la nueva legislación se modela como un incremento en la preferencia por depósitos en dólares en el sistema bancario doméstico a expensas de la preferencia por efectivo en dólares por parte del público.

<sup>13</sup> El método de solución para modelos dinámicos de equilibrio general, utilizado en este trabajo, es explicado en detalle en Castañeda (2000) y en las referencias allí contenidas.

<sup>14</sup> Para hallar los valores estacionarios, se determinó el punto fijo del sistema dinámico en cada caso.

<sup>15</sup> “Saddle-path stability” en inglés. Esta característica es necesaria para la existencia de una solución única en este modelo.



#### 1.4. Incremento en preferencia por depósitos en dólares a expensas de preferencia por depósitos en quetzales

En este ejercicio, el efecto de la LLND se modela como un incremento en el parámetro que representa la preferencia relativa por los depósitos domésticos en dólares en la función de utilidad de cada período de la familia representativa, y una simultánea reducción (de igual magnitud) en el parámetro correspondiente a la preferencia por depósitos en quetzales. Estos cambios paramétricos son efectivos a partir de la entrada en vigor de la nueva ley (período 4 en el modelo), pero son anunciados al momento de la publicación de la ley (período 0 en el modelo).

A continuación se presentan los resultados en el subcaso en que la política económica fija completamente el tipo de cambio (es decir, la devaluación anunciada y efectiva es cero).

##### 1.4.1. Sin devaluación

Dados los supuestos adoptados en el modelo, el cambio de preferencias en cuestión tiene un único efecto en la economía artificial: en el período 4, cuando el cambio paramétrico ocurre, los depositantes convierten una parte de sus depósitos en quetzales en depósitos en dólares en la banca doméstica, de una vez y para siempre. Los agregados monetarios reflejan ese cambio en preferencias, pero no hay efectos macroeconómicos adicionales. En particular, no se observan efectos cambiarios, pues el nivel de reservas internacionales queda inalterado. Lo anterior puede apreciarse en las Figuras 1 y 2.

Las tres primeras gráficas de la Figura 1 muestran el comportamiento de las variables exógenas del modelo: tasa de devaluación, tasa de interés en el bono doméstico en dólares, tasa de interés internacional, y tasas de encaje en la banca doméstica y en la banca offshore. El resto de gráficas en las Figuras 1 y 2 representan variables endógenas. Para cada una de estas últimas se presentan dos líneas: una de cruces que representa el valor en estado estacionario y otra de puntos que representa el comportamiento de la variable. Como puede apreciarse, en todos los casos el comportamiento de las variables coincide exactamente con sus respectivos valores en estado estacionario. Además, en la mayoría de casos, las variables observan un comportamiento constante, sin ser afectadas por el anuncio y la entrada en vigor de la

ley.<sup>16</sup> Las excepciones son las siguientes: los depósitos en quetzales (Fig. 2.1), los depósitos domésticos en dólares (Fig. 2.2), la base monetaria (Fig. 2.7) y la emisión monetaria (Fig. 2.8). Estas últimas variables observan cambios en sus trayectorias (así como en sus estados estacionarios) al momento de entrar en vigencia la nueva ley (pero no observan cambio alguno al anunciarse el cambio legislativo).

Los cambios observados en los depósitos en quetzales y en dólares en la banca doméstica son una consecuencia natural del supuesto de que el efecto de la nueva ley es reducir la preferencia por los primeros y aumentar la preferencia por los segundos. Las reducciones en la base monetaria y en la emisión monetaria se derivan de la reducción en el encaje correspondiente a los depósitos en quetzales.<sup>17</sup>

La razón por la que las demás variables endógenas no son afectadas por el experimento bajo análisis es que, bajo los supuestos vigentes, la conversión de depósitos en quetzales a depósitos en dólares en la banca doméstica constituye únicamente un cambio de unidad de cuenta en los registros contables bancarios<sup>18</sup> y, por tanto, no se traduce en cambio alguno en la demanda neta de recursos externos. Por ello, el nivel de consumo sigue inalterado (Fig. 1.6), y lo mismo pasa con el nivel de reservas internacionales (Fig. 2.6).

Cabe subrayar que en el modelo se supone que la banca doméstica no puede invertir en el extranjero, de manera que los depósitos en dólares solo pueden estar respaldados por bonos domésticos en quetzales o en dólares (además del encaje). Si los bancos domésticos respaldaran (total o parcialmente) sus depósitos en dólares con inversiones externas, entonces, manteniendo los demás supuestos, debería observarse una pérdida de reservas internacionales en el período 4.

En resumen, el mensaje básico de este ejercicio es que la conversión parcial de depósitos en quetzales a depósitos

<sup>16</sup> En las gráficas, las líneas verticales en los períodos 0 y 4 señalan los momentos de anuncio y entrada en vigencia de la nueva ley, respectivamente.

<sup>17</sup> La reducción en la emisión en el período 4 es de muy pequeña magnitud, por lo que no puede apreciarse en la Fig. 2.8.

<sup>18</sup> En la banca comercial, una parte de los depósitos en quetzales pasa a constituir depósitos en dólares. En la banca central, a su vez, una parte del encaje en quetzales pasa a constituir encaje en dólares.

en dólares en el sistema bancario doméstico no tiene, por sí misma, efectos macroeconómicos importantes, pues se trata básicamente de un cambio de registros contables sin efectos reales.

#### 1.4.2. Con devaluación

Cuando el régimen de política económica establece una tasa de devaluación positiva y constante del quetzal con respecto al dólar, el resultado básico obtenido en el caso de cero devaluación no varía: en el período 4, una parte de los depósitos en quetzales se transforma en depósitos en dólares en la banca doméstica, sin mayores implicaciones macroeconómicas o cambiarias.

Las Figuras 3 y 4 ilustran este punto. En la Figura 3.1 se aprecia que ahora se está suponiendo una tasa de devaluación positiva (aproximadamente 2.4% anual). Las Figuras 3.2, 3.4 y 3.5 permiten observar que, en este caso, la tasa de interés nominal en quetzales es mayor que su contraparte doméstica en dólares. Además de lo anterior, es difícil percibir mayores cambios entre las Figuras 3 y 4 y las Figuras 1 y 2 (quizás con la excepción de las reservas internacionales, Figuras 2.6 y 4.6), lo que permite concluir que, a grandes rasgos, los resultados son muy parecidos en ambos casos. Sin embargo, sí hay algunos cambios secundarios de pequeña magnitud en algunas variables endógenas que, por razones de escala, no se aprecian en las Figuras 3 y 4. A continuación se comentan los más importantes de tales cambios.

Para comenzar, en la Figura 5 se observa el comportamiento del consumo. Puede apreciarse que el valor estacionario del consumo se incrementa al entrar en vigor la LLND (período 4). Ello se debe a que el valor del portafolio global de la economía en estado estacionario se incrementa al aplicarse la nueva legislación, lo que genera mayores intereses devengados y permite aumentar el consumo. Resta explicar por qué el portafolio global aumenta, pero para ello debe revisarse más detenidamente el comportamiento de la banca doméstica.

Los supuestos de cero ganancias y de ausencia de restricciones de calce de monedas para la banca doméstica implican que el costo de captar depósitos en quetzales debe ser idéntico al costo de captar en dólares.<sup>19</sup> Sin embargo, el

costo de captar en quetzales incluye el costo de oportunidad de mantener un encaje en quetzales, el cual es mayor que el costo de oportunidad de mantener el encaje en dólares debido a la devaluación del quetzal. Por tanto, para igualar los costos de captación en ambas monedas, es necesario que la tasa de interés pasiva en quetzales sea menor en términos reales que la tasa de interés pasiva en dólares.

Cuando la LLND entra en vigor, una porción de la riqueza de la familia representativa se traslada de un activo de menor rendimiento real (depósitos en quetzales) a otro de mayor rendimiento real (depósitos en dólares). Por tanto, el rendimiento del portafolio como un todo se incrementa. Ahora bien, en estado estacionario el rendimiento total del portafolio (y de cada activo), incluyendo tanto el retorno explícito como el retorno subjetivo en términos de utilidad marginal, debe ser igual a la tasa de descuento subjetivo de la familia representativa. Si, como se dijo antes, el cambio legal incrementa el retorno explícito del portafolio, entonces el nuevo estado estacionario solo puede lograrse si se reduce el retorno subjetivo del portafolio, lo que requiere un aumento en las tenencias de los activos dado que la utilidad marginal de cada activo es decreciente.

Obviamente, incrementar el valor del portafolio es algo que solo puede conseguirse mediante un incremento en el ahorro. Puesto que en el modelo el producto es exógeno y constante, la única forma de ahorrar más es reduciendo el consumo. Pues bien, esto es exactamente lo que se observa en la Figura 5: una reducción en el consumo (o aumento en el ahorro) que permite incrementar el valor del portafolio y converger a un nuevo nivel de consumo estacionario mayor que el previo al cambio legal. Nótese que, por ser el consumo una variable que se determina con base en expectativas, su reacción se produce en el período 0, cuando el cambio legal es anunciado, en vez de esperar hasta el período 4, cuando la LLND entra en vigor.

En la Figura 6 se aprecia el comportamiento de las reservas internacionales. Los leves incrementos observados del período 0 al 3 y del 4 en adelante responden al esfuerzo de ahorro mencionado anteriormente. El incremento más pronunciado del período 3 al 4 se explica porque al entrar en vigor la LLND resulta óptimo incrementar la participación de los depósitos en dólares en la banca doméstica dentro del portafolio global, por lo que una parte pequeña de las tenencias de efectivo en dólares, depósitos offshore y depósitos en el extranjero es trasladada a cuentas de

<sup>19</sup> Debe recordarse que la tasa de interés activa en quetzales es idéntica, en términos reales, a la tasa de interés activa en dólares.

depósitos en dólares en la banca doméstica. Nótese que el modelo predice esta leve repatriación de capitales como una reacción óptima de la familia representativa ante el cambio de preferencias entre depósitos en quetzales y depósitos en dólares en la banca doméstica. Hasta ahora no se ha supuesto en absoluto que la nueva ley reduzca las preferencias por efectivo en dólares, depósitos offshore y/o depósitos en el extranjero.

En la Figura 7 se presenta el comportamiento de la emisión monetaria, que es uno de los principales indicadores en el diseño y seguimiento de la política monetaria en Guatemala. Esta variable se constituye con la suma del numerario en circulación y el efectivo en poder de los bancos (todo ello denominado en quetzales).<sup>20</sup> En el período 0, la emisión cae levemente porque resulta óptimo reducir la tenencia de un activo que no gana intereses (el numerario) en el esfuerzo de ahorro antes referido. Luego, del período 0 al 3 la emisión crece ligeramente, como lo hacen todos los activos reflejando el esfuerzo de ahorro. En el período 4, la emisión cae como resultado de la caída en el encaje en quetzales, debido a la entrada en vigor de la LLND. Luego, la emisión converge a un valor estacionario menor que el previo al cambio legal, debido al menor nivel de depósitos en quetzales (y, consiguientemente, al menor nivel de encaje).

Por último se presenta el déficit fiscal primario, equivalente a las ganancias del banco central, en la Figura 8. La escala del eje vertical permite apreciar que los cambios en esta variable son de muy pequeña magnitud. Antes del cambio legal, el déficit primario es pequeño pero positivo. Después del cambio legal, el nuevo déficit primario (tanto en su valor observado como en el estacionario) es negativo,<sup>21</sup> aunque en un monto bastante reducido. Este comportamiento se deriva de la reducción en las ganancias reales del banco central al incrementarse el encaje en dólares a expensas del encaje en quetzales. En efecto, debido a la tasa de devaluación, el encaje en quetzales representa mayores ingresos reales para el banco central que el encaje en dólares. En esta gráfica se aprecia que, aunque leve, se requiere un apoyo fiscal adicional a la política monetaria para mantener el régimen de política económica luego de entrar en vigencia la nueva ley.

<sup>20</sup> En el modelo, el efectivo de los bancos se determina como la suma de dos componentes: el 8,7% del numerario en circulación más el 1,7% del encaje requerido en quetzales.

<sup>21</sup> Es decir, se trata de un superávit: el Gobierno impone impuestos de suma alzada (en vez de otorgar transferencias) a la familia representativa, para cubrir las pérdidas del banco central.

### **1.5. Incremento en preferencia por depósitos en dólares a expensas de preferencia por efectivo en dólares**

Manteniendo el supuesto de devaluación constante, ahora se supone que la aprobación de la LLND motiva a la familia representativa a depositar en la banca doméstica una parte de sus tenencias de dólares en efectivo. Los resultados de este caso se presentan en las Figuras 9 y 10. En la Figura 9.8 se puede apreciar la disminución en el efectivo en dólares a partir del período 4, lo que es correspondido por un incremento en los depósitos en dólares en la banca doméstica (Fig. 10.2). Este cambio en la composición de activos representa un ingreso de capitales que incrementa las reservas internacionales (Fig. 10.6 y Figura 13).

Además del efecto básico de sustitución de un activo por otro debido al cambio en las preferencias, también en este caso se observan efectos secundarios derivados de la conducta optimizadora de los agentes. En la Figura 11 se observa un comportamiento del consumo similar al caso en que la preferencia por depósitos en dólares en la banca doméstica se incrementaba a costa de la preferencia por depósitos en quetzales: el consumo disminuye (y el ahorro aumenta) temporalmente en tanto que el nivel estacionario del consumo aumenta. La explicación de este comportamiento también es similar a la del caso previo: el rendimiento del portafolio global del agente representativo aumenta al trasladar parte de los dólares en efectivo (que tienen rendimiento nominal cero) a depósitos (que tienen rendimiento nominal positivo, y que están respaldados por reservas internacionales con rendimiento también positivo). Para retornar a una situación estacionaria, se requiere reducir el rendimiento subjetivo (utilidad marginal) del portafolio, lo que se logra aumentando el stock de activos financieros. En el nuevo estado estacionario, un mayor nivel de activos permite un mayor nivel de consumo permanente.

En la Figura 12 se aprecia el comportamiento del déficit fiscal primario (y, por consiguiente, de las ganancias del banco central), el cual disminuye y converge a un nivel estacionario más bajo. Este comportamiento se explica porque, en el modelo, la contrapartida del incremento en depósitos en dólares en la banca doméstica es, en su menor parte, un aumento en el encaje en dólares, y en su mayor parte, un aumento en la emisión de bonos (en dólares y/o quetzales) del banco central. A su vez, la contrapartida del incremento en estos dos rubros es un incremento en las reservas internacionales. En tanto que el incremento en el

encaje representa un aumento en las ganancias del banco central (puesto que el encaje paga tasa nominal cero y las reservas ganan un retorno positivo), la emisión de bonos disminuye las ganancias de dicho banco (pues los bonos pagan una tasa mayor que la devengada por las reservas).

## CONCLUSIÓN

Los análisis presentados en este trabajo permiten concluir que, en los escenarios contemplados, los efectos macroeconómicos y cambiarios de la LLND serán de pequeña magnitud. Tales escenarios se refieren principalmente a los siguientes supuestos:

- (i) La aplicación de la ley no causa un incremento en la preferencia de los agentes económicos por el efectivo en moneda extranjera, los depósitos offshore y/o los depósitos en el extranjero.
- (ii) La política monetaria mantiene la estabilidad cambiaria y financiera, con el apoyo de la política fiscal.
- (iii) Los bancos domésticos no buscan calzar sus activos y pasivos en moneda extranjera incrementando sus inversiones en el extranjero.

En efecto, en tales escenarios, y aun en el caso de que los depositantes trataran de convertir un porcentaje importante de sus depósitos en quetzales en la banca doméstica en depósitos en dólares en la misma banca, el efecto cambiario básico sería nulo, pues solo involucraría cambios en registros contables; y los efectos secundarios adicionales parecerían ser de pequeña magnitud.

En los casos analizados, el modelo predice como efecto secundario un incremento marginal en el nivel de reservas internacionales del banco central. Este efecto refleja un aprovechamiento óptimo de las oportunidades que brinda la apertura de cuentas en dólares en la banca doméstica; pero es marginal porque no supone que la apertura de tales cuentas sea causada por una disminución en la preferencia por depósitos en el extranjero o en la banca offshore.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azariadis, Costas (1993). *Intertemporal macroeconomics*. Blackwell Publishers.
2. Bufman, Gil; Leiderman, Leonardo (1992). *Simulating an optimizing model of currency substitution*. Revista de Análisis Económico (ILADES/Georgetown University), 7 (1), 109-124.
3. Calvo, Guillermo (1996). *Money, exchange rates, and output*. The MIT Press.
4. Castañeda F., Juan Carlos (2000). *Curso sobre modelos dinámicos de equilibrio general*. Departamento de Investigaciones Económicas, Banco de Guatemala.
5. Castañeda F., Juan Carlos (2001). *Competing monies in Guatemala: what should we expect?* Departamento de Investigaciones Económicas, Banco de Guatemala.
6. CIEN (2001). LIBRE NEGOCIACIÓN DE DIVISAS EN GUATEMALA - *Un análisis sobre la entrada en vigencia de la Ley de Libre Negociación de Divisas y sus Efectos sobre la Economía Guatemalteca*. Guatemala, Centro de Investigaciones Económicas Nacionales.
7. Congreso de la República de Guatemala (2000). *Ley de libre negociación de divisas*. Decreto Número 94-2000. Guatemala.
8. Cooley, Thomas F. (1995). *Frontiers of business cycle research*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
9. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala (2001). *Comunicado de prensa ante la puesta en vigor de la ley de libre negociación de divisas, Decreto 94-2000*. Siglo Veintiuno, 26 de marzo, p. 22. Guatemala.
10. Farmer, Roger E. A. (1999). *Macroeconomics of self-fulfilling prophecies*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
11. Hartley, James E.; Hoover, Kevin D.; Salyer, Kevin D. (1998). *Real business cycles*. Routledge.
12. McNelis, Paul D.; Asilis, Carlos (1992). "A dynamic simulation analysis of currency substitution in an optimizing framework with transactions costs." *Revista de Análisis Económico* (ILADES/Georgetown University), 7 (1), 139-152.

de Análisis Económico (ILADES/Georgetown University), 7 (1), 139-152.

Prescott, (1989). *Recursive methods in economic dynamics*. Harvard University Press.

13. Sosa, Lizardo (2001). *La libre negociación de divisas NO es dolarización*. Banco de Guatemala, 20 de febrero.

15. Turnovsky, Stephen J. (1997). *International macroeconomic dynamics*. The MIT Press.

14. Stokey, Nancy L.; Robert E. Lucas (Jr.); Edward C.

#### ANEXO: FIGURAS

FIGURA 1

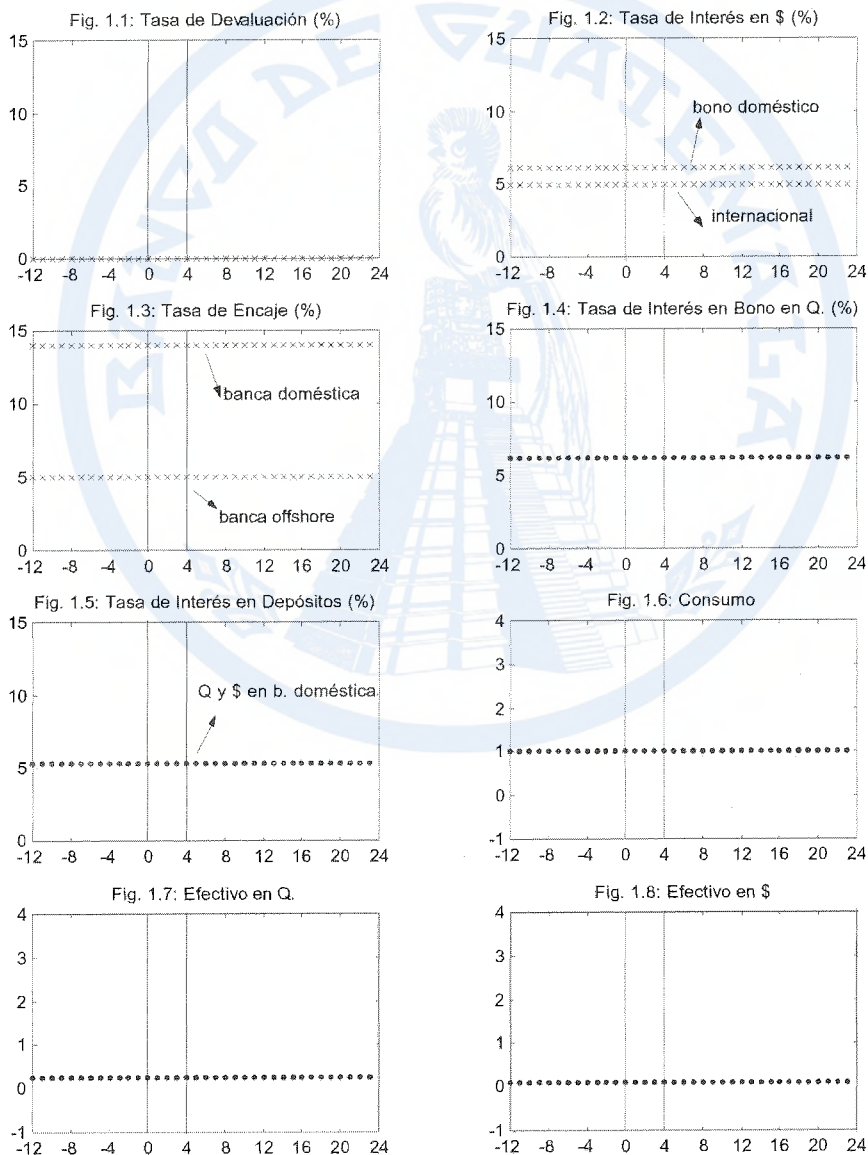


FIGURA 2

Fig. 2.1: Depósitos en Q.

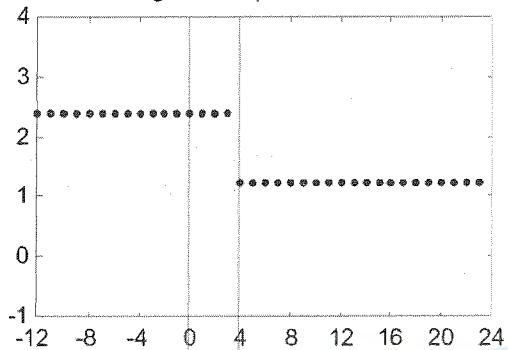


Fig. 2.2: Depósitos Domésticos en \$

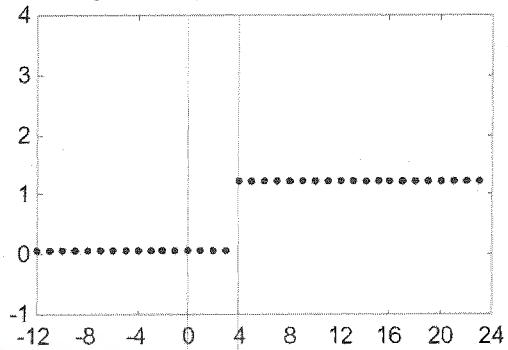


Fig. 2.3: Depósitos Offshore

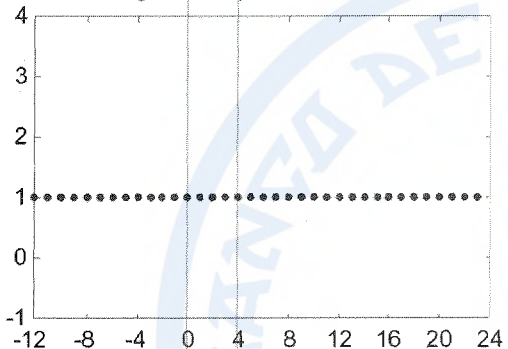


Fig. 2.4: Depósitos Externos

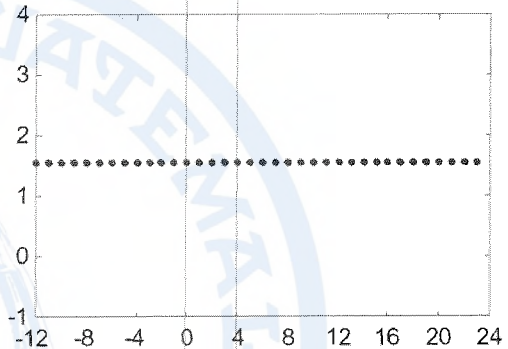


Fig. 2.5: Déficit Fiscal Primario

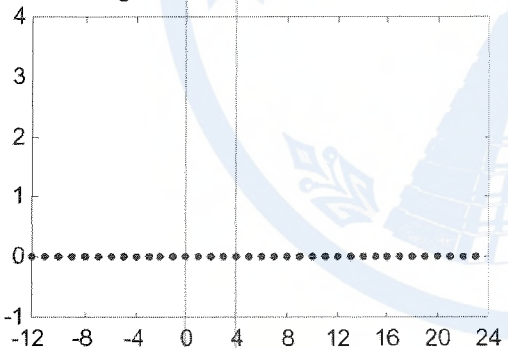


Fig. 2.6: Reservas Intl.

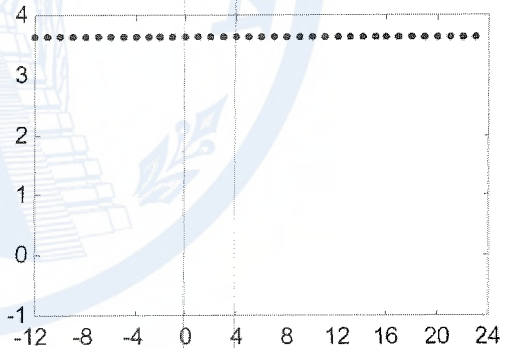


Fig. 2.7: M0

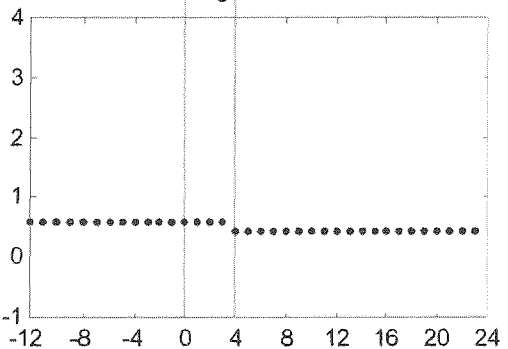


Fig. 2.8: Emisión

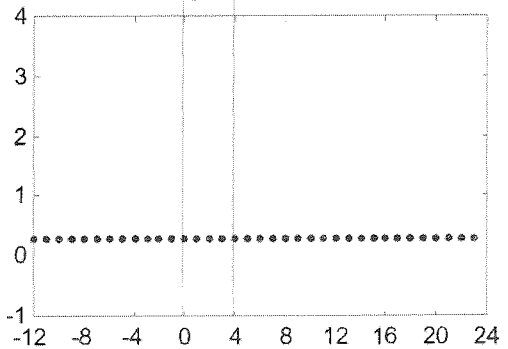


Fig. 3.1: Tasa de Devaluación (%)

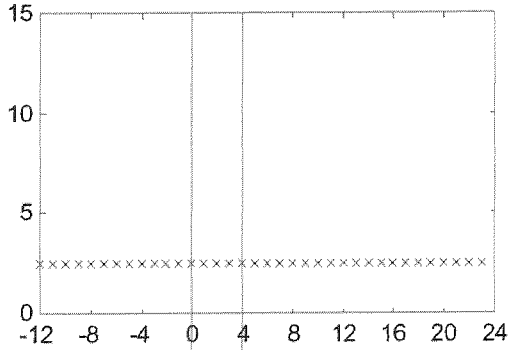


Fig. 3.2: Tasa de Interés en \$ (%)

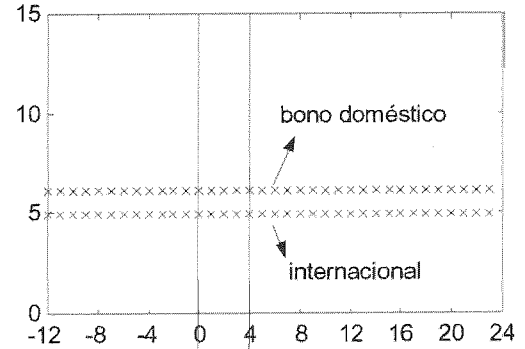


Fig. 3.3: Tasa de Encaje (%)

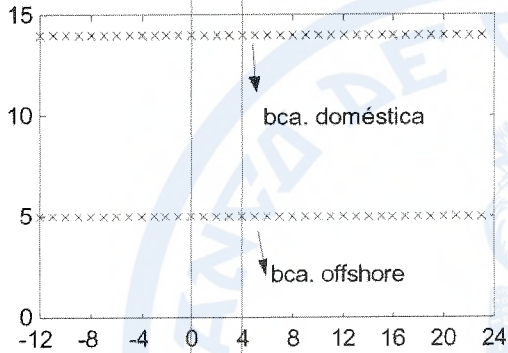


Fig. 3.4: Tasa de Interés en Bono en Q. (%)

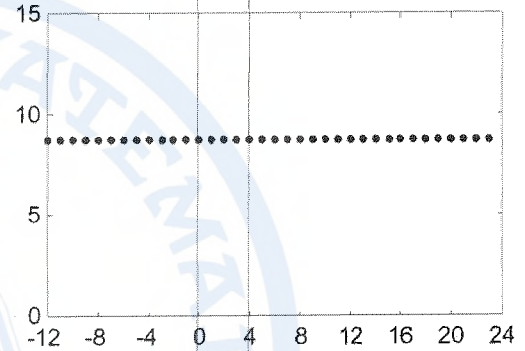


Fig. 3.5: Tasa de Interés en Depósitos (%)

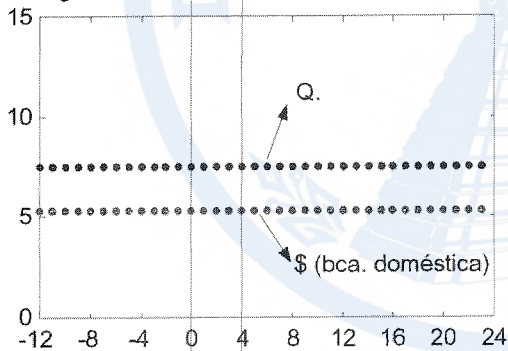


Fig. 3.6: Consumo

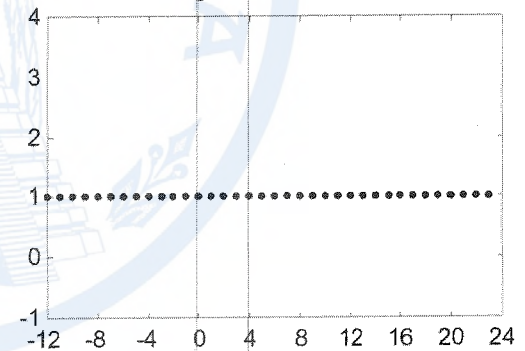


Fig. 3.7: Efectivo en Q.

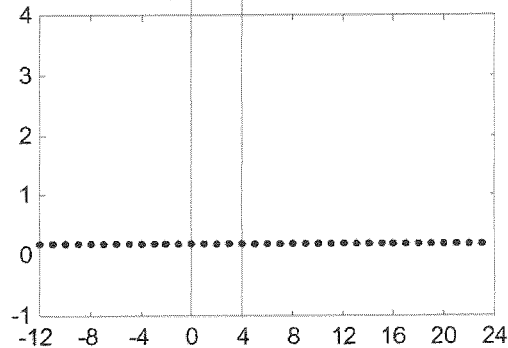


Fig. 3.8: Efectivo en \$

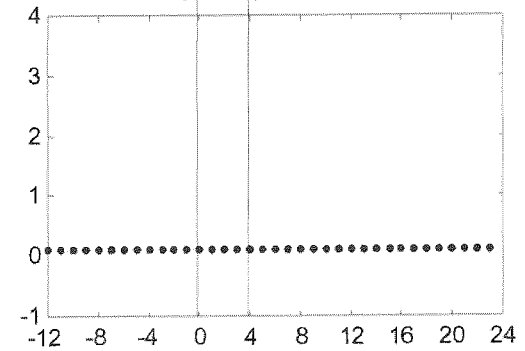


FIGURA 4

Fig. 4.1: Depósitos en Q.

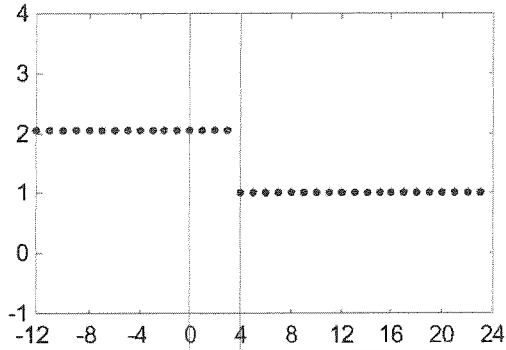


Fig. 4.2: Depósitos Domésticos en \$

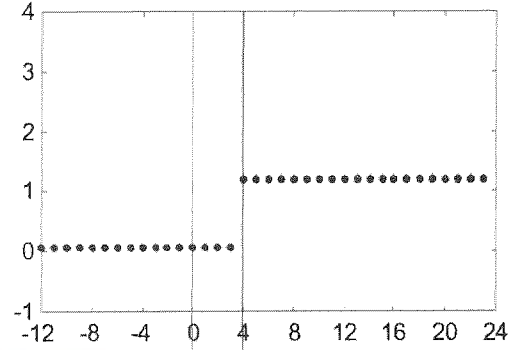


Fig. 4.3: Depósitos Offshore

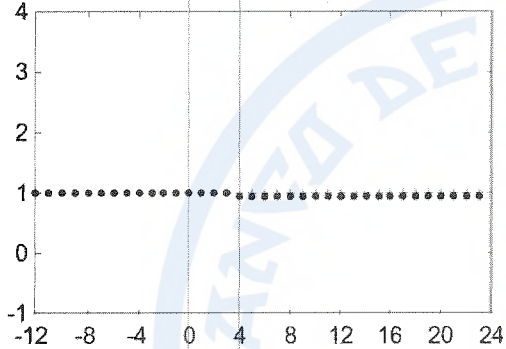


Fig. 4.4: Depósitos Externos

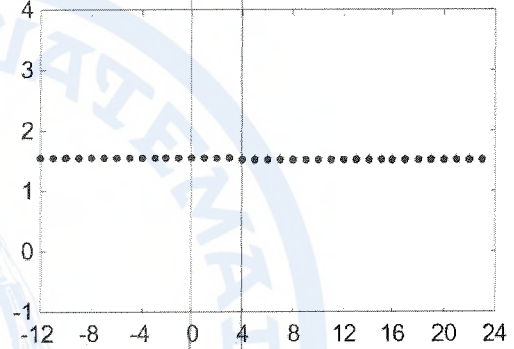


Fig. 4.5: Déficit Fiscal Primario

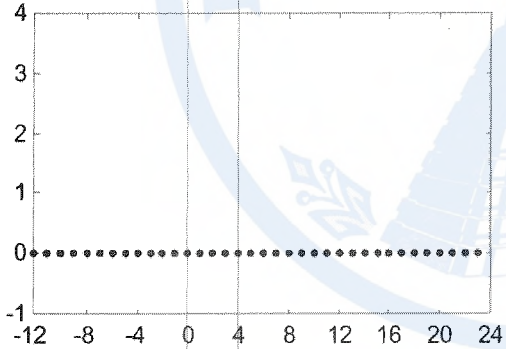


Fig. 4.6: Reservas Intl.

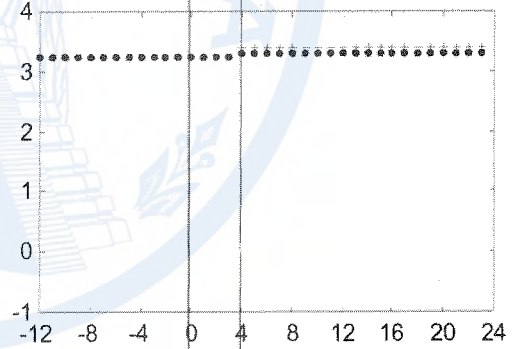


Fig. 4.7: M0

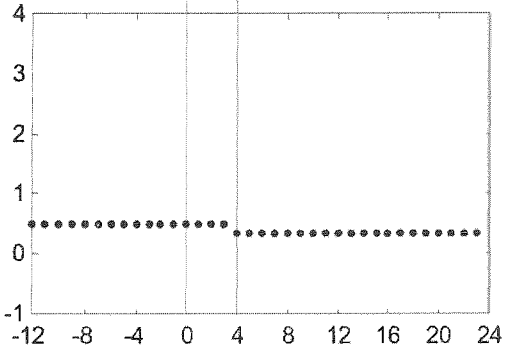


Fig. 4.8: Emisión

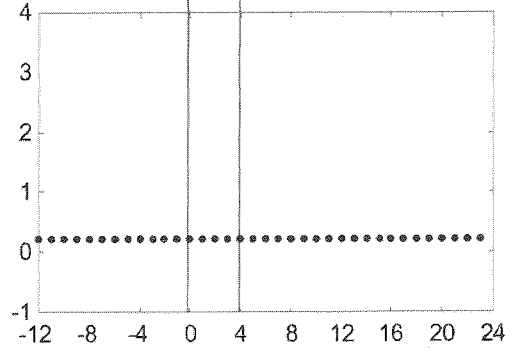




FIGURA 5: Consumo

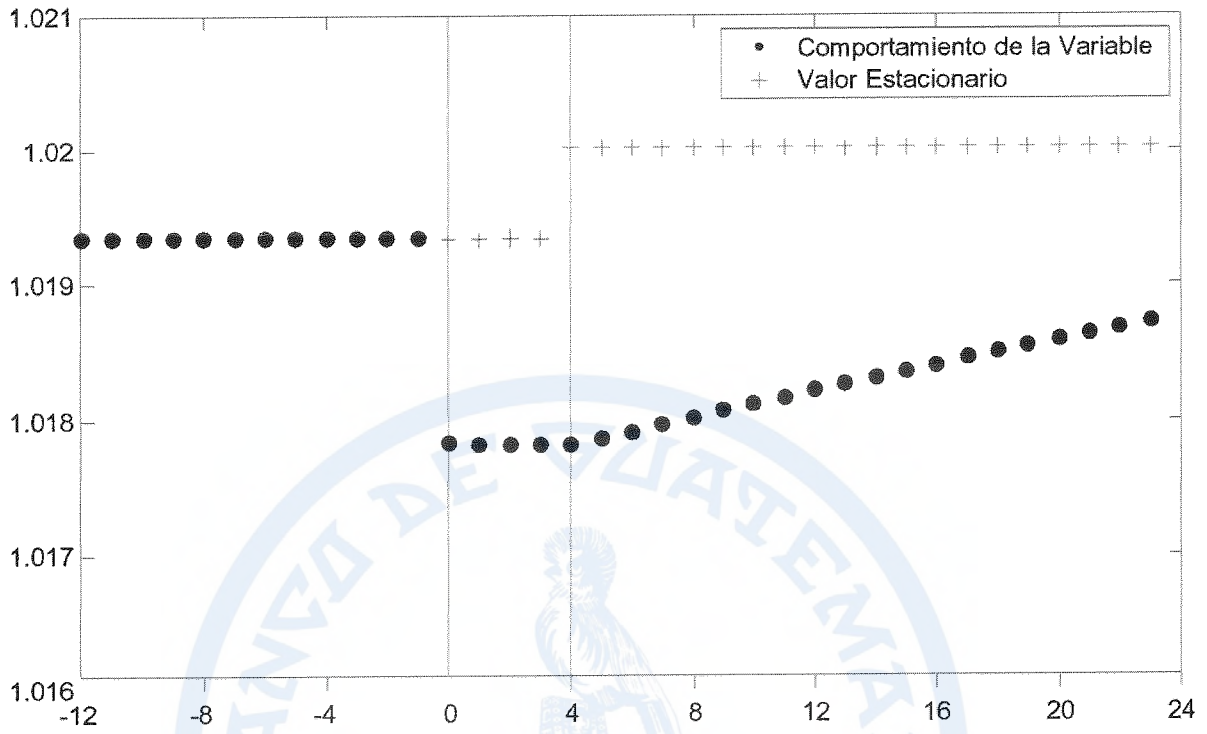


FIGURA 6: Reservas Intl.

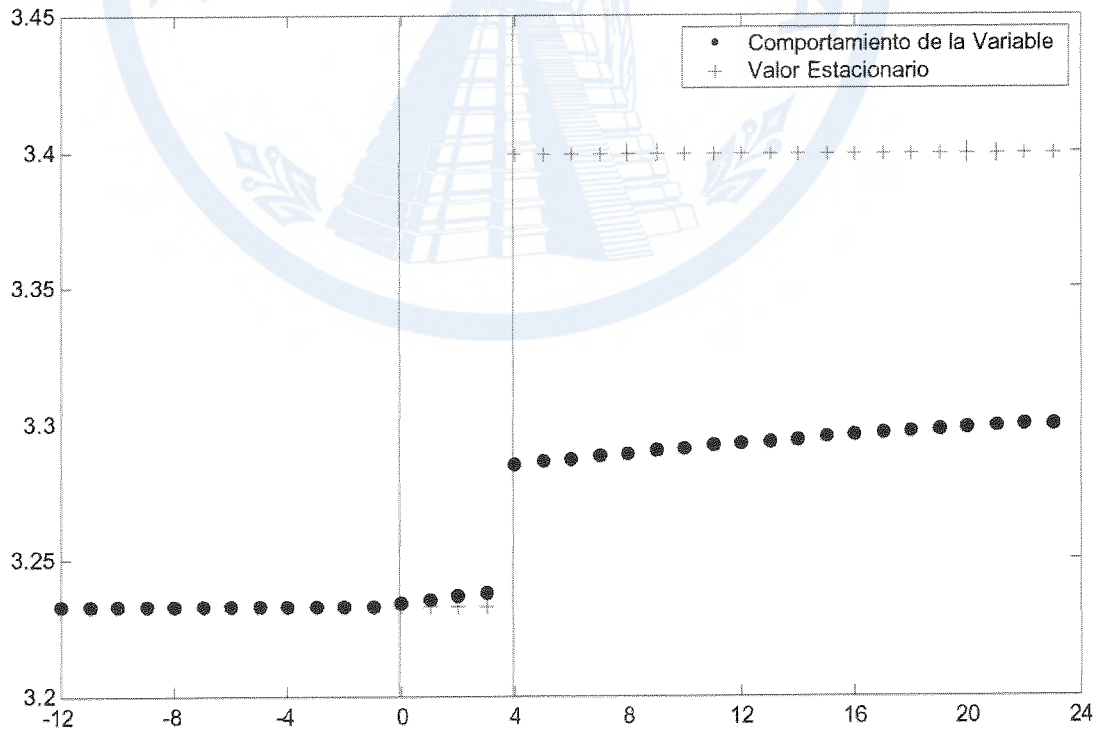


FIGURA 7: Emisión

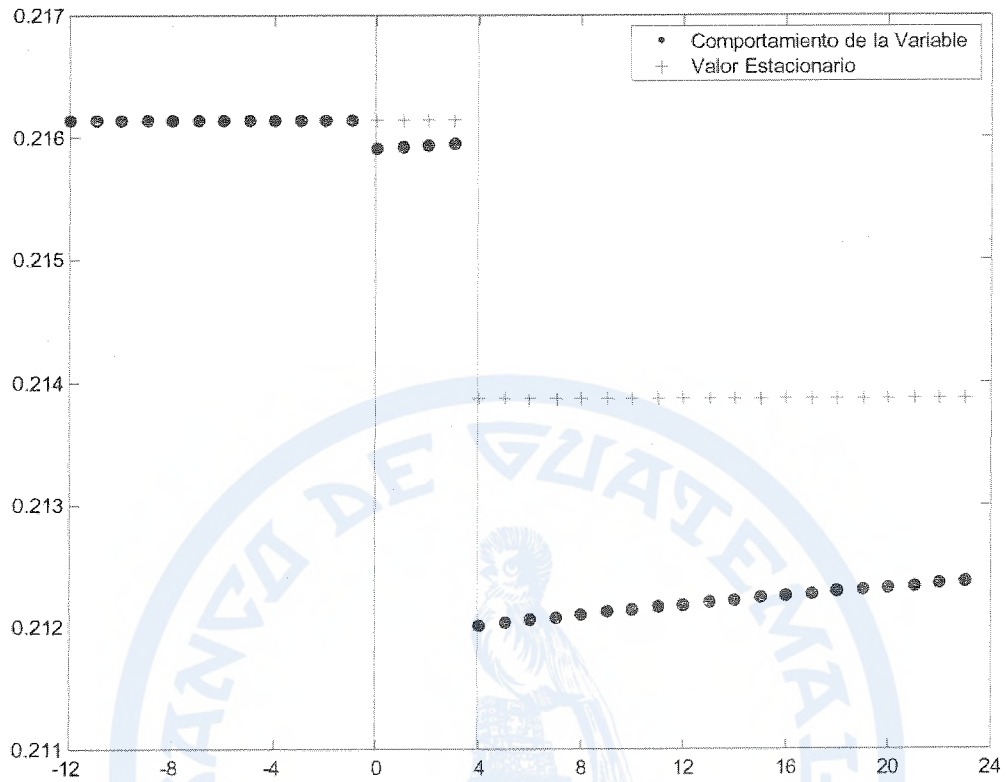


FIGURA 8: Déficit Fiscal Primario

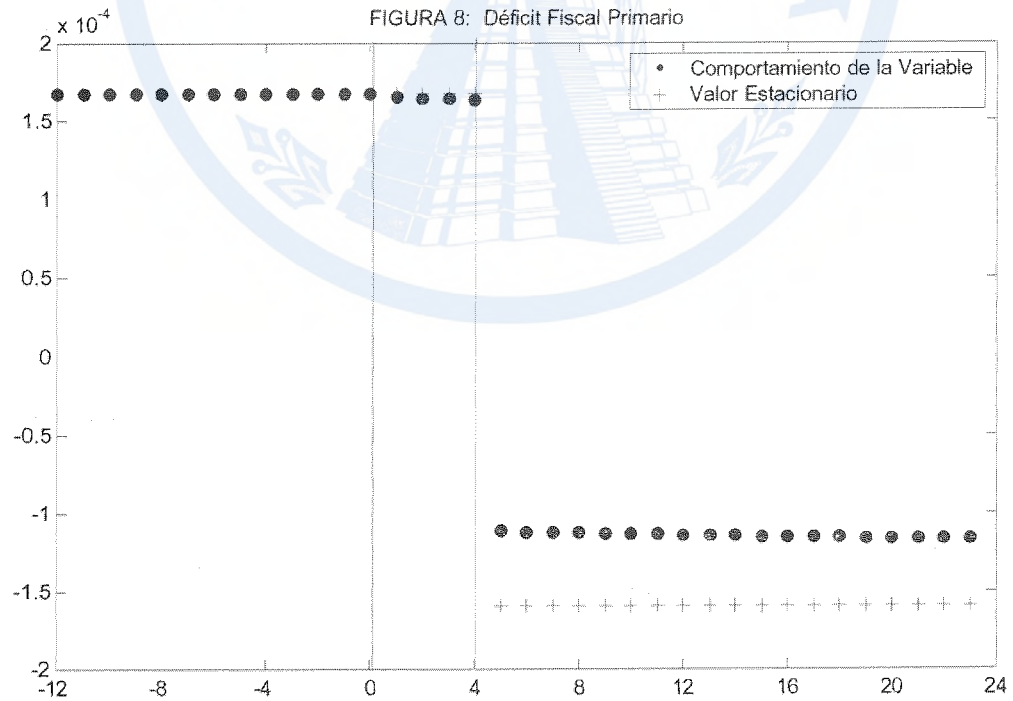


FIGURA 9

Fig. 9.1: Tasa de Devaluación (%)

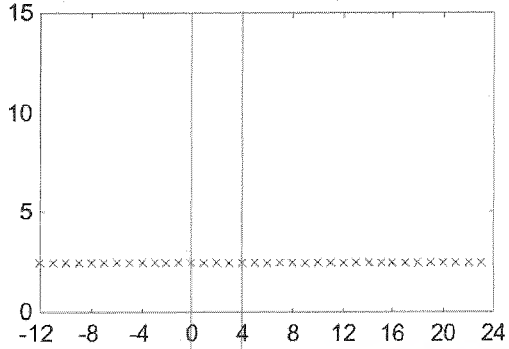


Fig. 9.2: Tasa de Interés en \$ (%)

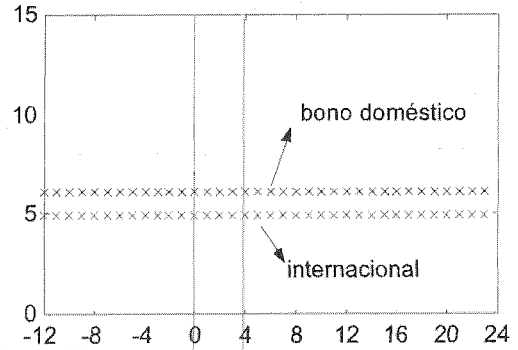


Fig. 9.3: Tasa de Encaje (%)

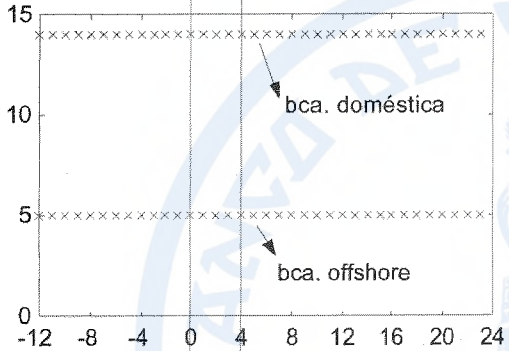


Fig. 9.4: Tasa de Interés en Bono en Q. (%)

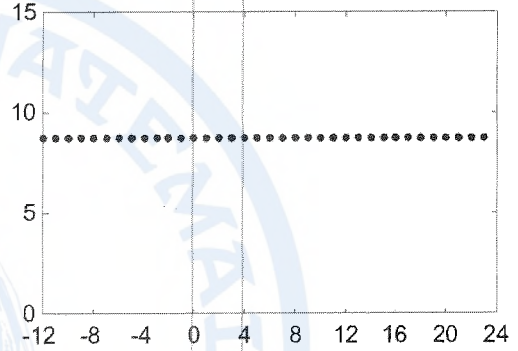


Fig. 9.5: Tasa de Interés en Depósitos (%)

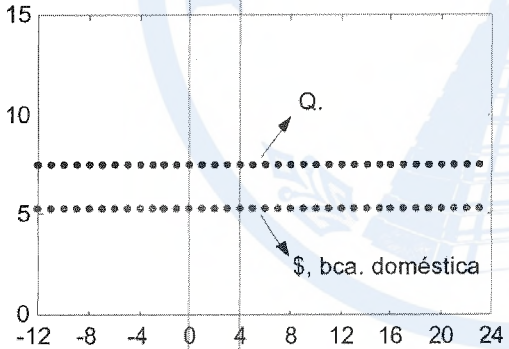


Fig. 9.6: Consumo

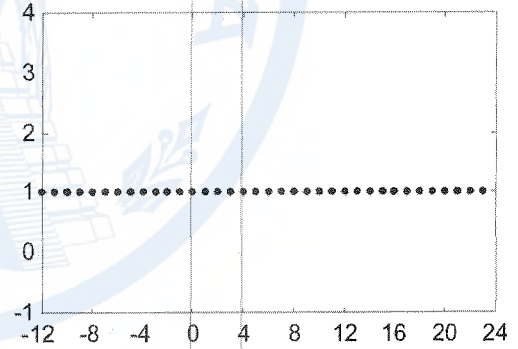


Fig. 9.7: Efectivo en Q.

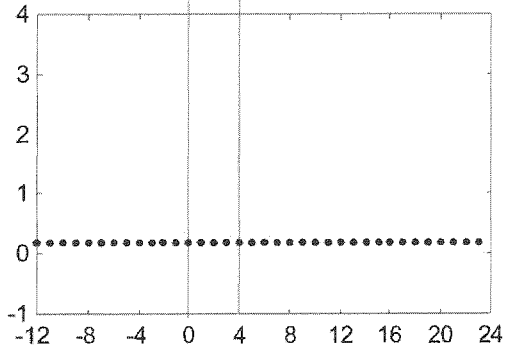


Fig. 9.8: Efectivo en \$

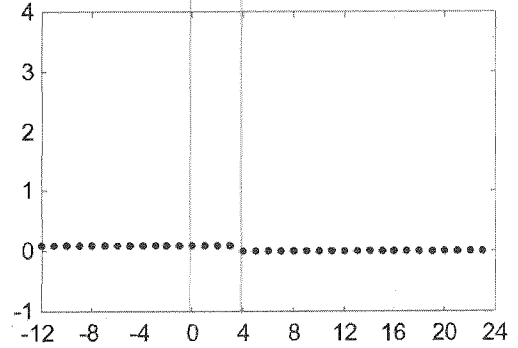


FIGURA 10

Fig. 10.1: Depósitos en Q.

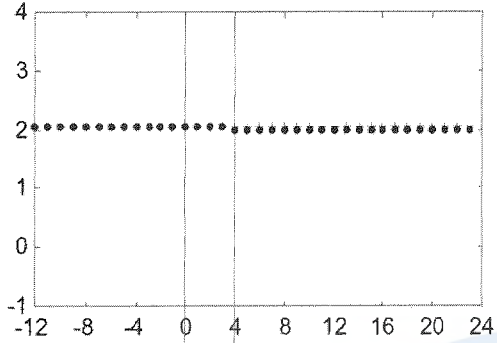


Fig. 10.2: Depósitos Domésticos en \$

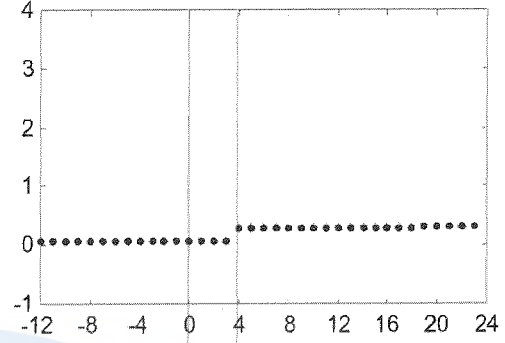


Fig. 10.3: Depósitos Offshore

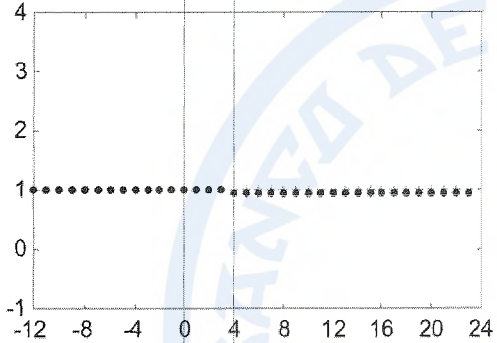


Fig. 10.4: Depósitos Externos

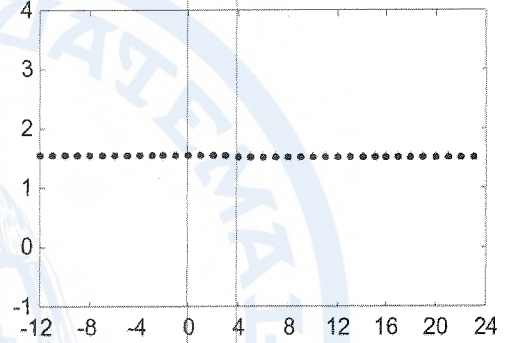


Fig. 10.5: Déficit Fiscal Primario

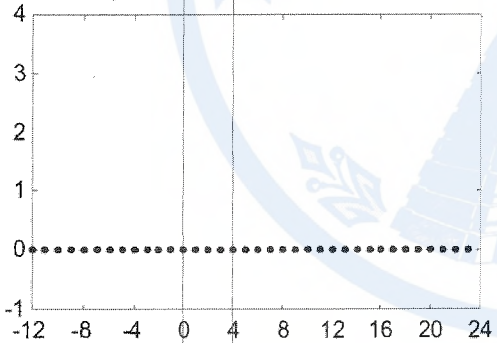


Fig. 10.6: Reservas Intl.

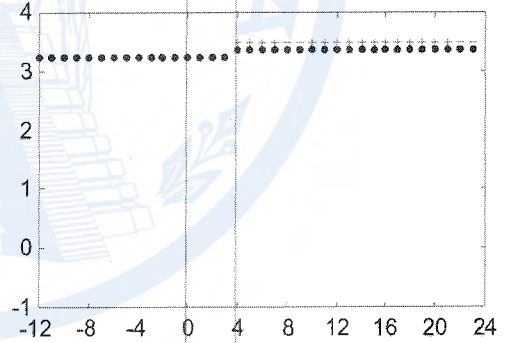


Fig. 10.7: M0

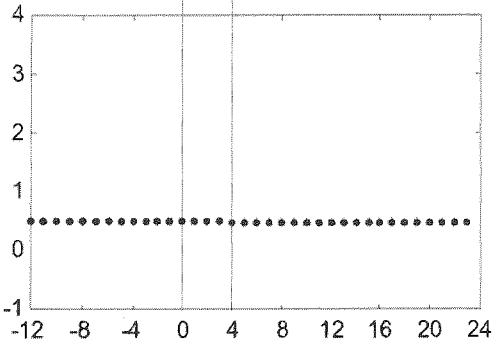


Fig. 10.8: Emisión

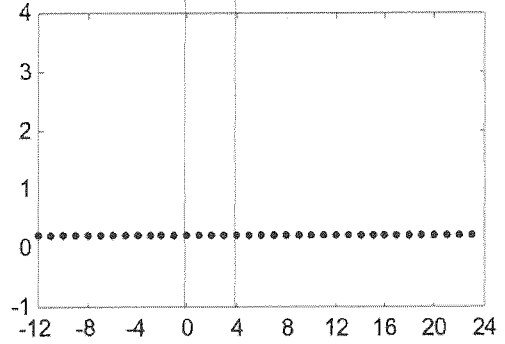


FIGURA 11: Consumo

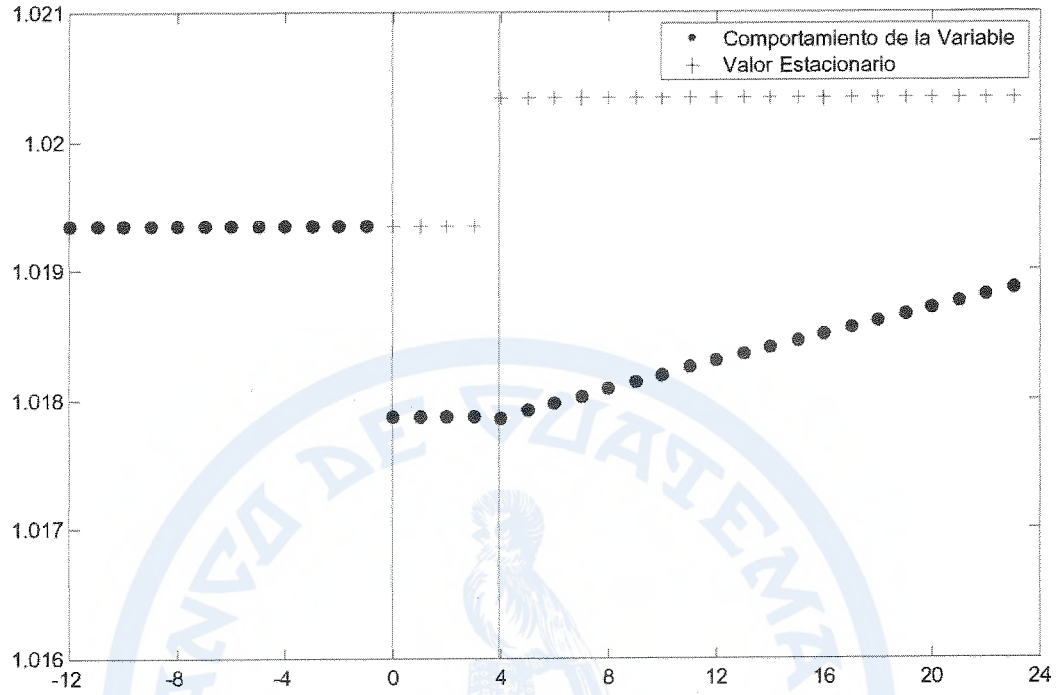


FIGURA 12: Déficit Fiscal Primario

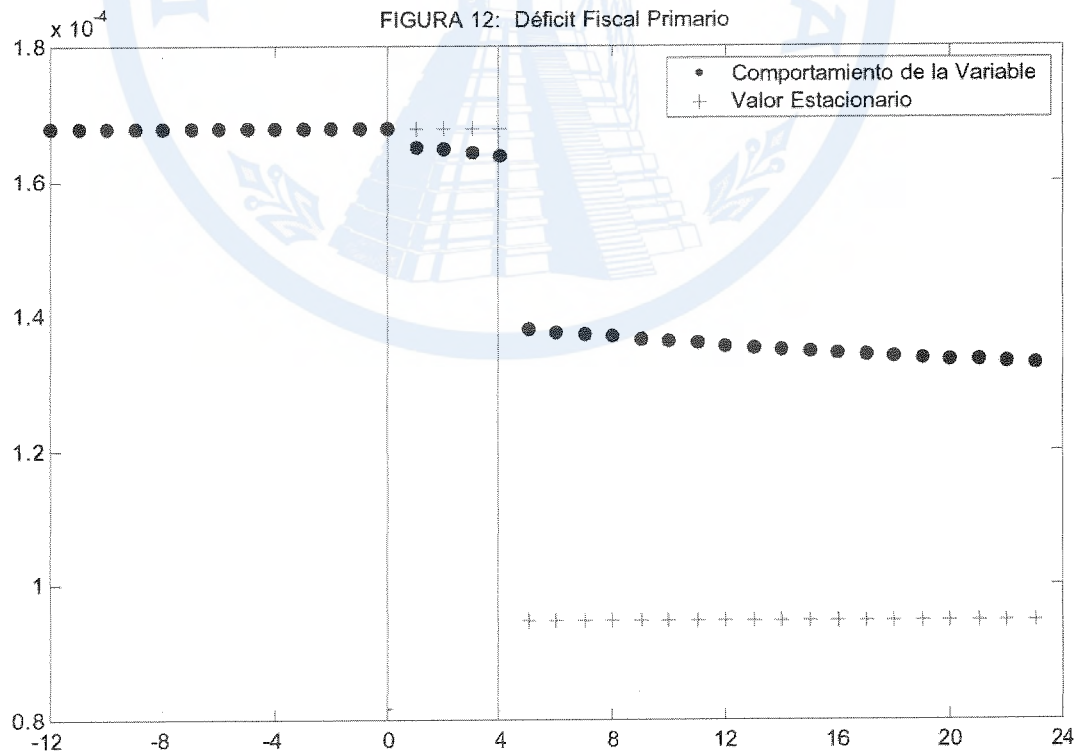


FIGURA 13: Reservas Intl.

