



Munich Personal RePEc Archive

Analysis of the Effects of a Negative Terms-of-Trade Shock over the Real Exchange Rate and Current Account in Chile

Arend, Mario and Norambuena, Vivian

Pontificia Universidad Católica de Chile

1 June 2005

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/27175/>
MPRA Paper No. 27175, posted 08 Dec 2010 12:13 UTC



Análisis para Chile del Efecto de un Shock Adverso de Términos de Intercambio sobre el Tipo de Cambio y la Cuenta Corriente

Mario Arend
Vivian Norambuena

Primer Semestre del 2005, Santiago Chile

Introducción

El tema que se investigó es el efecto que tiene un shock adverso de términos de intercambio sobre el tipo de cambio y la cuenta corriente para la economía chilena.

El trabajo se divide en tres partes:

- Parte 1: En esta parte de la investigación, basados en la literatura, se describe un marco teórico sobre el tema a investigar. Se analizan los mecanismos que están detrás del efecto de los términos de intercambio sobre el tipo de cambio y la cuenta corriente.
- Parte 2: se discuten los resultados que obtienen investigaciones realizadas para Chile sobre el tema. Se pone especial atención a las variables incluidas u omitidas en dichos trabajos, así como también a los modelos teóricos que están detrás de los resultados de tal forma de entender los mecanismos por los cuales se afecta el tipo de cambio y la cuenta corriente en estos trabajos.
- Parte 3: Finalmente, basados en el marco teórico planteado en la parte 1, se testea a modo de simulación el efecto que tiene un shock adverso de términos de intercambio sobre el tipo de cambio y la cuenta corriente en Chile. Para esto, nos basamos en un modelo del Programa Interamericano de Macroeconomía Aplicada (en adelante, PIMA)¹, que tiene la virtud de contener un conjunto de ecuaciones econométricas para las principales variables económicas de la economía chilena, las cuales están integradas en un sistema que captura la interacción de estas variables. Dicho modelo incluye una ecuación del Tipo de Cambio Real, para capturar el efecto que tienen los términos de intercambio sobre dicha variable. De esta forma se simula un shock exógeno adverso en los términos de intercambio y se analiza las proyecciones que arroja el sistema. En esta parte se describe el modelo a utilizar y la forma en que las variables se interrelacionan entre si de tal forma de entender los mecanismos de transmisión del modelo propuesto. Finalmente y a modo de conclusión se comparan dichos resultados con los propuestos por la teoría y con los obtenidos en otros estudios para Chile.

¹ Mario Arend, Matías Madrid, Vivian Norambuena y Felipe Wilenmann, *Modelo Macroeconómico para Chile: Análisis y Proyecciones 2004-2017*, Programa Interamericano de Macroeconomía Aplicada, Primer Semestre del 2004.

1.- Marco Teórico

Para comprender la dinámica de un shock negativo de términos de intercambio sobre una economía abierta y pequeña como la chilena, se procederá a describir teóricamente un modelo de equilibrio general. El modelo ha utilizar pertenece a la familia de modelos macroeconómicos Keynesianos, que se caracterizan por tener rigideces nominales que dan cuenta de las desviaciones del pleno empleo en el corto plazo. Si bien este tipo de modelos son criticados por la falta de microfundamentos, es decir sus ecuaciones no se derivan directamente de la maximización de agentes restringida a un presupuesto, y por la falta de un estado estacionario claramente definido, tienen la ventaja de capturar la dinámica de corto plazo a través de la cual converge al equilibrio de largo plazo. A continuación se describen los mecanismos de transmisión del shock en el modelo.

Un shock negativo de términos de intercambio genera una disminución del ingreso debido al menor valor de las exportaciones. La disminución del ingreso implica una caída del consumo privado si consideramos consumidores que optimizan intertemporalmente, con expectativas racionales y con perfecta previsión². Esta baja del consumo, por ser un shock transitorio, será leve. La caída en el ingreso que llamamos efecto ingreso negativo, hará caer el precio de los no transables y de esta forma generará un aumento del tipo de cambio real. La diferencia entre el ingreso permanente y el ingreso corriente de corto plazo, y por lo tanto, entre consumo e ingreso corriente, se transforma en deuda que genera un déficit en cuenta corriente, que lleva a una desacumulación óptima de activos externos.

Sin embargo, si introducimos consumidores “miopes”, cuyo gasto en consumo está asociado al ingreso disponible, la caída en el consumo será mayor³. Este tipo de consumidores puede estar reflejando restricciones de liquidez. Es decir, que los individuos no tienen acceso al crédito por lo cual toman sus decisiones de consumo en función de su ingreso corriente.

La disminución del gasto generará una disminución del precio de los bienes no transables para equilibrar el mercado de bienes doméstico. Por otro lado, existe también un efecto sustitución, que implica que la caída de los términos de intercambio hace a los bienes importados relativamente más caros, por lo que aumenta la demanda por no transables y su precio, provocando una apreciación del tipo de cambio real. De esta forma el efecto sobre el tipo de cambio real sería negativo. Si los bienes no transables son complementarios a bienes importados el efecto esperado sería positivo. Dado que el efecto ingreso domina al efecto sustitución el tipo de cambio real se deprecia.

Así, el precio relativo de los no transables respecto de los importables disminuye inicialmente, pero en menos que cuando el shock es permanente, porque la demanda por no transables disminuye menos. Luego, la demanda vuelve a aumentar gradualmente a su nivel inicial, mientras que la oferta primero disminuye y luego también vuelve gradualmente a incrementarse hacia su posición inicial. A lo largo de toda la trayectoria de ajuste gradual,

² Consumo privado entendido como una canasta de consumo entre transables y no transables.

³ El rol de los agentes miopes es analizado en Gallego, Schmidt-Hebbel, Servén (2005)

va aumentando el precio relativo de los no transables en unidades de importables, pero primero se contrae y luego se expande la producción de no transables.

Con respecto a la inversión se consideran firmas “miopes” dependiente de la productividad marginal del capital corriente y pasada. La rentabilidad y la tasa de interés efectiva son determinantes directos de la inversión cuando hay restricciones de acceso al mercado de capitales. En el largo plazo cuando el ingreso disponible coincide con el ingreso permanente y la productividad marginal del capital es constante, el consumo y el stock de capital retornan a un nivel estable de largo plazo.

La contracción temporal de la oferta de exportaciones y del producto provoca un aumento del desempleo, lo cual tendrá un efecto negativo sobre el nivel de precio.

La inflación es afectada a través de dos canales, por un lado la disminución del producto respecto al producto potencial genera una caída en la inflación y por otro lado, el alza del costo de los bienes importados, debido al aumento del tipo de cambio, implica un alza en la inflación⁴.

La existencia de rigideces salariales en el corto plazo, inercia nominal y salarios indexados implica la determinación de los salarios mediante una ecuación del tipo Phillips aumentada, en vez de usar equilibrio entre oferta y demanda por trabajo. En el largo plazo, el nivel de inflación no debería afectar el nivel de los salarios reales, por esta razón se espera homogeneidad de grado uno asociada a las tasas de inflación y salarios flexibles. Es decir, el estado estacionario es coherente con la hipótesis de neutralidad del dinero

Dado que la producción requiere de bienes importados existe una relación inversa entre el tipo de cambio real y el producto. Por tanto, indirectamente, también existe una relación negativa entre tipo de cambio real y stock de capital y, entre tipo de cambio real y salarios reales.

La reversión de los términos de intercambio da paso a la recuperación de las variables. Comienza una apreciación del tipo de cambio real, lo cual hace que la inversión se recupere y que aumente la demanda agregada. La expansión temporal del producto, a su vez provoca un aumento de la inflación y por tanto sobre empleo. Finalmente, en el largo plazo el PIB tenderá a su nivel potencial y la inflación de los precios será igual a la inflación meta.

La cuenta corriente refleja principalmente el comportamiento del ingreso y la demanda agregada. El déficit de cuenta corriente va a ser igual al endeudamiento de los individuos del país local. Los consumidores “neoclásicos” se van a endeudar para mantener su consumo estable y los consumidores “miopes” disminuirán su consumo hoy proporcionalmente al ingreso disponible.

Con respecto a los efectos dinámicos, la cuenta corriente tiene superávit en el momento T, cuando suben los términos de intercambio a su nivel inicial. Esto es consistente con la idea de que el efecto del shock transitorio sobre la cuenta corriente es mayor que cuando éste es

⁴ El efecto que predomine se verá empíricamente en la sección 3.

permanente, y es revertido por un superávit en cuenta corriente más adelante, cuando se desacumulan activos externos con el déficit de cuenta corriente entre 0 y T.

De la determinación del tipo de cambio real junto con la ecuación de inflación y de los precios de los bienes transables se obtiene el tipo de cambio nominal observado.

Por otro lado, como el gobierno es dueño de CODELCO y además obtiene tributos de empresas mineras privadas, lo que suceda con el gasto de gobierno depende de la regla presupuestaria. Sin embargo, en el caso de Chile, con la regla de superávit estructural del 1%, los gastos del período son relativamente independiente del componente no anticipado de los ingresos del período.

2.- Revisión de Resultados de Investigaciones Realizadas para Chile

Gallego, Schmidt-Hebbel, Servén (2005) desarrollan un modelo macroeconómico dinámico microfundado para simular los efectos de shocks externos y de cambios de política que llevaron a la recesión de los años 1998-99. Las relaciones del modelo son derivadas de un proceso de optimización intertemporal con agentes racionales con expectativas “forward-looking”. En el corto plazo los precios y los salarios son rígidos de manera que permiten desempleo y en el largo plazo el equilibrio de estado estacionario es de pleno empleo. Se utilizan datos trimestrales para el periodo 1986-1997. La dinámica de respuesta de las principales variables al shock negativo de términos de intercambio transitorio es la siguiente:

La disminución del ingreso por la pérdida de términos de intercambio implica una disminución del consumo. La reducción transitoria de la oferta de exportaciones, genera desempleo transitorio.

El tipo de cambio real presenta una depreciación de 0,6%, se mantiene alto durante siete trimestres, aproximadamente, y luego se aprecia hasta retornar a su nivel de estado estacionario en el noveno trimestre cuando los términos de intercambio retornan a su nivel inicial.

La depreciación del tipo de cambio real genera una pequeña caída en la inversión, que refuerza la caída en el producto.

El producto cae el primer trimestre en un 0,3%, comienza a recuperarse el segundo trimestre superando el nivel inicial de producto (sobre empleo) en el octavo trimestre debido al incremento de la demanda agregada, para luego volver a su nivel inicial de estado estacionario.

La tasa de inflación sigue una trayectoria idéntica al producto, cae el primer trimestre a 1,9%, después sube a 4,5% (por sobre su nivel de estado estacionario) para luego retornar a su nivel inicial de estado estacionario. El mercado laboral se normaliza cuando el shock sobre la inflación desaparece.

La cuenta corriente presenta un déficit entre el primer y octavo trimestre para luego retornar a un nivel de estado estacionario.

García, et al (2005) extiende el Modelo MEP del Banco Central de Chile. Su marco teórico comprende ecuaciones para el mercado de bienes, el mercado financiero, laboral y monetario. Incluye ecuaciones auxiliares e identidades. El modelo posee condiciones de estado estacionario y es estimado con datos trimestrales. Simula la dinámica de diversos shocks, entre ellos un shock negativo permanente de términos de intercambio, consistente en una caída del precio del cobre en un 20%. Los resultados son los siguientes:

La cuenta corriente se deteriora, generando un déficit de 4,5% del PIB. Dicho déficit es un reflejo de la importancia del cobre en las exportaciones totales de cobre. El deterioro de la balanza comercial se traduce en una caída del PIB en un 1,1%.

El tipo de cambio real se deprecia en un 7,5%, lo cual reduce la inversión debido al mayor costo de los bienes importados. Este incremento de costos reduce tanto la inversión, como el producto potencial de largo plazo.

La inflación aumenta en un 0,5%, lo cual hace que la autoridad aumente la tasa de política monetaria en 20 puntos base. Luego, la inflación tiende a disminuir a su nivel meta, lo que hace que la autoridad disminuya su tasa de política.

El tipo de cambio real permanece apreciado alrededor de un 8% en el largo plazo con respecto a su nivel inicial.

3.- Simulación de un Shock Adverso de Términos de Intercambio

En esta parte se describe el modelo a utilizar y la forma en que las variables se interrelacionan entre si de tal forma de entender los mecanismos de transmisión del modelo propuesto. Se simula un shock exógeno adverso en los términos de intercambio y se analiza las proyecciones que arroja el sistema.

3.1.- Descripción del Modelo

El modelo utilizado para simular el shock de términos de intercambio es el modelo PIMA, el cual fue actualizado hasta el año 2004 para todas sus variables. Algunas ecuaciones fueron modificadas del modelo PIMA original y otras omitidas con el fin de mejorarlo. Este modelo tiene la virtud de contener un conjunto de ecuaciones econométricas para las principales variables económicas de la economía chilena, las cuales están integradas en un sistema que captura la interacción de estas variables. Las series son anuales con datos que van de 1960 a 2004. El modelo se divide en cuatro sectores: sector real, monetario, externo y fiscal⁵.

⁵ En el *Anexo 1* se explica la interacción entre los distintos sectores en el modelo.

El sector real comprende la oferta y la demanda agregada. La oferta agregada incluye la estimación de una función de productividad endógena, una demanda por trabajo y una función de salarios.

El sector de demanda agregada incluye las estimaciones de consumo privado, inversión, exportaciones no cobre e importaciones. Las exportaciones de cobre se consideran exógenas y la variación de existencias se obtiene por residuo.

En el sector externo se estimaron las transacciones económicas de los residentes chilenos con el resto del mundo. Para pronosticar las distintas cuentas de la Balanza de Pagos, se utilizaron proyecciones del modelo y supuestos basados en información de organismos internacionales. Adicionalmente se estimó una ecuación para el tipo de cambio real.

En el sector monetario se estimó la evolución del Balance del Banco Central el cual interactúa con el sector real, sector fiscal, variables exógenas y precios.

En el sector fiscal se estima la evolución de los ingresos y gastos del Sector Público No Financiero, se realizaron proyecciones de las distintas cuentas a nivel de Gobierno General, Empresas Públicas y CODELCO.

A continuación se presentan las ecuaciones que describen al modelo y algunas identidades del sistema con el fin de entender los mecanismo de transmisión de un shock de términos de intercambio⁶.

Ecuación del Producto Interno Bruto

$$(1) \text{DLOG(PIBREAL)} = -0.0167811955197 - 0.909994855542 * (\text{LOG(PIBREAL(-1))} + 5.543384839 - 0.8423897148 * \text{LOG(K(-1))} - 0.9615895438 * \text{LOG(L(-1))} - 0.8538105563 * \text{FKAL(-1)} - 0.001093234434 * \text{TI(-1)} + 0.03470074918 * \text{TREND(-1)} - 0.4202419949 * \text{LOG(PIBPOTENCIAL(-1))}) + 0.644244769665 * \text{D(FKAL)} + 1.82930843678 * \text{DLOG(K)} + 0.362225846209 * \text{DLOG(L)} + 0.000762120697576 * \text{D(TI(-1))} - 0.482313788108 * \text{D(LIBORR(-1))} - 1.31235346419 * \text{DLOG(K(-1))} + 0.598338120376 * \text{DLOG(PIBPOTENCIAL)}$$

Ecuación del Consumo Privado

$$(2) \text{DLOG(CPR)} = 0.6310423702 * \text{DLOG(YNBD)} + 0.06613175628 * \text{D81} + 0.3175387134 * \text{D}((\text{LOG(CPR(-1))} + \text{LOG(CPR(-2)))} / 2) + 0.0342713461 * \text{D04} - 0.6234903929 * (\text{LOG(CPR(-1))} - 0.5614721315 * \text{LOG(YNBD(-1))} - 0.4266573533 * ((\text{LOG(CPR(-2))} + \text{LOG(CPR(-3)))} / 2))$$

Ecuación de la Tasa de Inversión (Formación de Capital Fijo sobre Producto Interno Bruto)

$$(3) \text{D(TINV)} = 0.3501972306 * \text{D(RENTAB(-1))} - 0.651013953 * \text{D(I(-1))} - 0.8697011583 * (\text{TINV(-1)} + 0.03695245647 - 0.6242569513 * \text{RENTAB(-2)} + 0.5938697982 * \text{I(-2)})$$

Ecuación de las Exportaciones no Cobre

$$(4) \text{DLOG(XNCOR)} = 0.02810923669 + 1.172106316 * \text{DLOG(PIBREAL)} + 0.2606625356 * \text{DLOG(PIBDEF)} - 0.4870389996 * (\text{LOG(XNCOR(-1))} + 14.62630311 - 1.7530817 * \text{LOG(PIBREAL(-1))} - 0.4616481791 * \text{LOG(TCRX(-2))}) - 0.2594800531 * \text{D81}$$

⁶ No se presentan los test de las regresiones ya que se aleja del objetivo del trabajo.

Ecuación de las Importaciones

$$(5) \text{ DLOG(MR)} = 0.3798841409 * \text{DLOG(CPR)} + 0.642650518 * \text{DLOG(FBKR)} - 0.2958820067 * \text{DLOG(TCRM)} - 1.724928953 * \text{DLOG}(1 + \text{ARANCELES}) + 0.05571559526 * \text{D04} - 0.8965912673 * (\text{LOG(MR(-1))} - 0.6036848208 * \text{LOG(CPR(-1))} - 0.4782993326 * \text{LOG(FBKR(-1))} + 0.3372195062 * \text{LOG(TCRM(-1))} + 2.297033774 * \text{LOG}(1 + \text{ARANCELES(-1)}))$$

Ecuación del Tipo de Cambio Real

$$(6) \text{ DLOG(TCRM)} = - 0.8298471747 * \text{DLOG(DIFCREC)} - 0.3230021168 * \text{DLOG(QCUY(-1))} + 0.2968671492 * ((\text{DLOG(TCRM(-1))} + \text{DLOG(TCRM(-2))}) / 2) - 0.8099300244 * (\text{LOG(TCRM(-1))} + 0.2748850363 * \text{LOG(TI(-1))} + 1.068634955 * \text{LOG(DIFCREC(-1))} + 1.083149443 * \text{GYN(-1)} + 0.3668627024 * \text{LOG(QCUY(-2))})$$

Ecuación de la Tasa de Interés TIP 1-3 años

$$(7) \text{ D(I)} = 0.01531653039 - 0.5474726254 * \text{I(-1)} + 0.2878460381 * \text{DLOG(PIBREAL(-1))} + 0.3179172093 * \text{LIBORR} + 0.03290656019 * \text{D90} + 0.02488934315 * \text{D98}$$

Ecuación de Inflación

$$(8) \text{ DLOG(IPC)} = 0.2761389649 * \text{DLOG(IPC(-1))} + 0.3278780203 * \text{DLOG(WN)} + 0.3294404042 * \text{D(LNPIMP)} + 0.195390392 * (\text{DLOG(PIBREAL)} - \text{DLOG(PIBPOTENCIAL)}) + 0.04567558966 * \text{D90}$$

Ecuación Cuenta Corriente en Dólares

$$(9) \text{ D(CCUS)} = 56779.94464 * (\text{DLOG(PIBREAL)} - \text{DLOG(CPR+FBKR+CGR)}) + 9804.464209 * \text{D(DEFX/DEFM)}$$

Identidades Relevantes

$$(10) \text{ ti} = (\text{defx} / \text{defm}) * 100$$

$$(11) \text{ i_ipc} = \text{ipc} / 87.65$$

$$(12) \text{ i_tco} = \text{tcrm} * \text{i_ipc} / (\text{ivum} * (1 + \text{aranceles}))$$

$$(13) \text{ tco} = \text{i_tco} * 412.2666667$$

$$(14) \text{ tcrx} = \text{defx} / \text{defpib}$$

$$(15) \text{ lnrimp} = \log(\text{ivum}) + \log(\text{tco}) + \log(1 + \text{aranceles})$$

En el *anexo 2* se presenta el glosario de las variables relevantes.

3.2.- Resultados de la Simulación y Mecanismos de Transmisión del Shock de Términos de Intercambio

La simulación corresponde a un shock transitorio de términos de intercambio fuera de muestra para el año 2010. Este shock es exógeno al modelo y viene dado por una caída del deflactor de las exportaciones (ver ecuación (10)). Obsérvese que el deflactor de las exportaciones también tiene un efecto sobre el Tipo de Cambio Real de Exportaciones, véase ecuación (14).

Podemos comparar la trayectoria de las variables del escenario base (donde las series exógenas al modelo se proyectan bajo supuestos realistas) respecto a la trayectoria de las variables con shock de términos de intercambio transitorio. En el *anexo 3* se presentan

gráficos de las principales series en cada escenario para el shock de términos de intercambio transitorio.

Los efectos de un shock de términos de intercambio transitorio llevan a los siguientes resultados sobre el tipo de cambio y la cuenta corriente. Estos resultados se pueden observar en los siguientes gráficos.

Gráfico Tipo de Cambio

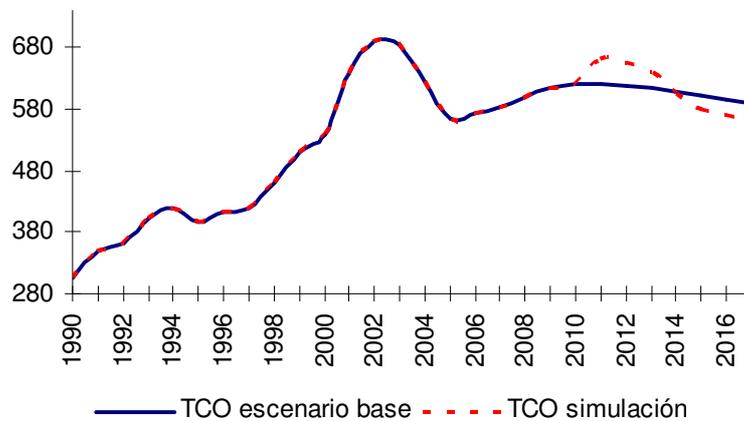
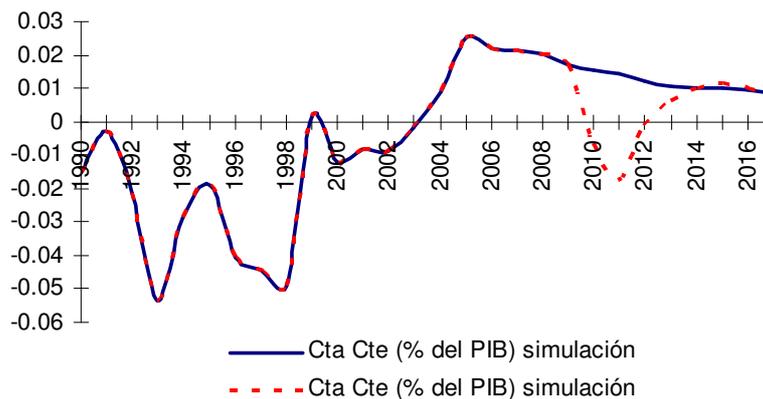


Gráfico Cuenta Corriente (% del PIB)



El efecto positivo sobre el tipo de cambio en los primeros años se explica principalmente por el efecto riqueza sobre el tipo de cambio real. Un cambio de los términos de intercambio afecta al tipo de cambio real (ver ecuación (6)). A través de la identidad (12)

vemos que esto afecta de igual forma al tipo de cambio observado. El efecto riqueza en nuestra simulación es negativo. Debido al impacto adverso de este evento sobre el ingreso de las familias y brecha de producción se genera una disminución de los precios no transables en la economía y de esta forma aumenta el tipo de cambio real. En los últimos años vemos que el tipo de cambio cae respecto al nivel de escenario base, esto se puede explicar por el efecto Salter-Swan (captado por la variable GYN en la ecuación (12)), debido a que al recuperarse la economía (por ser un shock transitorio) aumenta la demanda por bienes no transables lo que hace subir el precio de estos, lo que genera una caída en el tipo de cambio real, que es lo que se observa que ocurre también con el tipo de cambio observado.

El efecto negativo sobre la cuenta corriente se debe principalmente a que el modelo capta que la caída del producto es mayor a la caída del consumo. Por otra parte, en la especificación de la ecuación de cuenta corriente en dólares (véase ecuación (9)) se incorpora el efecto de los términos de intercambio, este al caer afecta negativamente a la cuenta corriente.

Finalmente, en el *anexo 4* se presentan las trayectorias del tipo de cambio y cuenta corriente de un shock permanente de términos de intercambio.

3.3.- Comparación de los Modelos y Conclusiones

Podemos señalar que los resultados que arroja el modelo PIMA están en línea con la teoría. Esto se debe a que cada una de las regresiones incluidas en el sistema tienen una explicación teórica. Al ser un modelo macroeconómico de las mismas características generales que el modelo MEP del Banco Central de Chile, se observa una sintonía en sus resultados frente a un shock de términos de intercambio. Ambos modelos tienen resultados muy similares en lo sustancial frente shock de términos de intercambio permanente. Por ejemplo en ambos casos se observa una caída de la cuenta corriente, aumento del tipo de cambio en el corto plazo (difieren sólo en el largo plazo, ya que en el modelo PIMA el tipo de cambio tiende a converger a su nivel de largo plazo de escenario base, al menos en el horizonte considerado) y aumento de la inflación en el corto plazo (difieren en la trayectoria de convergencia hacia el equilibrio de largo plazo)⁷. Tanto el modelo PIMA como el modelo MEP, tienen la característica de arrojar buenas proyecciones para el corto y mediano plazo. Sin embargo, lo que asemeja a ambos modelos en virtudes también lo hace en limitaciones. Siendo la principal limitación el carecer de microfundamentos (ecuaciones no resultan del problema de optimización de los agentes), lo que genera inconsistencia en las restricciones intertemporales e intratemporales del modelo. Al carecer de microfundamentos se pierde mucha información relevante, dada por los parámetros, en la toma de decisiones de los agentes. En este sentido, los modelos microfundados son más ricos en explicar la transición hacia el estado estacionario, debido a que prestan mayor atención a las distintas elasticidades supuestas y calibradas dentro del sistema, las que dependiendo de sus valores llevarán hacia el equilibrio por distintas sendas de crecimiento, en cambio en los modelos macroeconómicos, como el MEP o PIMA, esta información

⁷ Estas conclusiones surgen al comparar los resultados del modelo PIMA con los del trabajo de García et al (2005).

no es relevante. De esta forma, la dinámica del sistema frente a un shock puede ser muy distinta a la dinámica con microfundamentos. Al comparar los resultados del modelo microfundado de Gallego, Schmidt-Hebbel, Servén (2005) con los del modelo PIMA podemos concluir que la dinámica del modelo microfundado muestra una mayor congruencia de largo plazo entre las distintas variables y permite identificar de forma más precisa el escenario de transición en cada instante del tiempo. En lo medular los resultados no difieren mucho del modelo PIMA, salvo en la dinámica de inflación⁸. En el modelo PIMA la dinámica de la inflación es contraria a la del modelo microfundado, esto se debe a que el modelo PIMA, al no estar calibrado, le da una mayor importancia al precio de las importaciones para explicar la inflación que a la caída de la brecha-producto. Otra limitación de los modelos macroeconómicos es suponer un estado estacionario exógeno. Esto quiere decir que el estado estacionario no surge de las condiciones de primer orden del problema de maximización de los agentes y de los parámetros del sistema. Esta limitación es relevante debido a que un shock permanente cambia el estado estacionario de las variables relevantes del sistema y, de esta forma, la transición hacia el equilibrio se modifica, cosa que no captan los modelos macroeconómicos. Otro aspecto a destacar, es que las diferencias entre perturbaciones transitorias, permanente, anticipadas y no anticipadas tienen más relevancia en un modelo microfundado que en un modelo macroeconómico. Lo anterior se debe básicamente a la manera previsoras con que se mira el futuro en el modelo microfundado. En conclusión los modelos microfundados son más ricos en explicar las trayectorias y dinámica de las variables incluidas en el sistema, permiten identificar las distintas elasticidades que surgen de los problemas de optimización de los agentes, consideran un estado estacionario endógeno a los parámetros del modelo y la visión “forward-looking” de los agentes permiten distintas trayectorias posibles de las variables frente a los distintos shocks de la economía. Sin embargo, los modelos microfundados adolecen de las ventajas que presentan los modelos macroeconómicos, que son principalmente tener una proyección más certera del corto plazo y mediano plazo de las variables, la simplicidad del marco analítico y poder incluir más variables (fuera de las del proceso de optimización) que permiten un buen ajuste, obviamente con justificación teórica.

⁸ En el *anexo 5* se presentan los resultados gráficos del modelo microfundado de Gallego, Schmidt-Hebbel, Servén (2005).

Bibliografía

Arend, M., Madrid, M., Norambuena, V., y Wilenmann, F. (2004) “Modelo Macroeconómico para Chile: Analisis y Proyecciones 2004-2017”, Programa Interamericano de Macroeconomía Aplicada, Primer Semestre del 2004.

Banco Central de Chile: Modelos macroeconómicos y proyecciones del Banco Central de Chile, 2003.

Cerda, R., Donoso, A. y Lema, A. (2003) “Fundamentos del Tipo de Cambio Real en Chile”, Pontificia Universidad Católica de Chile, trabajo N° 244, Junio.

Gallego, F., K. Schmidt-Hebbel y L. Servén (2005): “General Equilibrium Dynamics of Foreign Shocks and Policy Changes in Chile”, en R. Chumacero y K. Schmidt-Hebbel (eds.): General Equilibrium Models for the Chilean Economy, Banco Central de Chile, abril.

García, C., P. García, I. Magendzo, and J. Restrepo (2005) “A Medium-Sized Macroeconometric Model of the Monetary Transmission Mechanism in Chile.” In R. Chumacero and K. Schmidt-Hebbel (eds.)

Schmidt-Hebbel, K. (1988) “El impacto de escenarios externos alternativos sobre la economía chilena en 1988–1989.” Colección Estudios Cieplan 24: 113–43.

Chumacero, R., Schmidt-Hebbel, K (2004) “General Equilibrium Models: An Overview”, Banco Central de Chile, Working Paper n° 307.

ANEXO 1: INTEGRACIÓN ENTRE SECTORES MODELO MACROECONÓMICO

Nuestro modelo tiene cuatro sectores que se mueven conjuntamente:

- Sector Real.
- Sector Fiscal.
- Sector Externo.
- Sector Monetario.

Cada sector importa variables de los otros y también las exporta a estos, a continuación se presenta el detalle de estas interacciones.

Para	Desde	Variables
Sector REAL	Sector Fiscal	Consumo de Gobierno, Remuneraciones de Empleados Públicos.
	Sector Externo	Rentas Netas, Transferencias, Saldo Balanza de Pagos, Tipo de Cambio Real.
	Sector Monetario	Reservas Internacionales.
	VARIABLES EXÓGENAS	Exportaciones Cobre, Precio del Cobre, Impuestos Indirectos, Depreciación, Fuerza de Trabajo, PIB Mundial Real, Índice de Valor Unitario de exportaciones no cobre, Aranceles, Índice de Precio del Petróleo, índice de valor unitario de las importaciones, Producción de Cobre.

Para	Desde	Variables
Sector Fiscal	Sector REAL	PIB, Consumo, Inflación, Empleo
	Sector Externo	Importaciones de Bienes FOB, Tipo de Cambio Observado.
	Sector Monetario	
	VARIABLES EXÓGENAS	Variación ventas externas cobre, precio del cobre, índice de remuneraciones, inflación externa.

Para	Desde	
Sector Externo	Sector Real	PIB, Exportaciones Cobre, Exportaciones No cobre, Importaciones, Inversión, Ahorro. Deflatores de importaciones, de exportaciones cobre y no cobre, de FBKF, de PIB.
	Sector Fiscal	
	Sector Monetario	Rentas de las reservas internacionales, Reservas Internacionales.
	Variables Exógenas	Crecimiento PIB Mundial, Inflación externa, Tasa Libor 90 días y 180 días.

Para	Desde	
Sector Monetario	Sector Real	PIB, Inflación, Tipo de Cambio
	Sector Fiscal	Exportaciones CODELCO
	Sector Externo	Tipo de Cambio Observado
	Variables Exógenas	Precio del Cobre, Inflación Externa, Tasa LIBOR 180 y 90 días.

ANEXO 2: GLOSARIO DE LAS VARIABLES RELEVANTES

ARANCELES	Aranceles
CCUS	Cuenta Corriente en dólares
CGR	Consumo del Gobierno Real
CPN	Consumo Privado Nominal
CPR	Consumo Privado real
DEFPCP	Deflactor del Consumo Privado
DEFG	Deflactor del Gasto del Gobierno
DEFM	Deflactor de Importaciones
DEFPIB	Deflactor del PIB
DEFPIBUSA	Deflactor PIB USA
DEFVE	Deflactor variación de existencia
DEFX	Deflactor Exportaciones Totales
DEFXCO	Deflactor Cobre
DEFXNCO	Deflactor Exportaciones no Cobre
DEP	Depreciación del Capital
DFBKR	Deflactor Formación Bruta de Capital Fijo
DIFCREC	Razon PIB de Chile PPP respecto al PIB del mundo PPP
FBKFN	Formación Bruta de Capital Fijo Nominal
FBKR	Formación Bruta de Capital Fijo Real
FKAL	Flujo de Capitales a America Latina como porcentaje del PIB de America Latina
GP	Razón absorción sobre producto
GY	Crecimiento del PIBREAL
GC	Crecimiento Consumo Privado real
GF	Crecimiento Formación Bruta de Capital Fijo real
GXT	Crecimiento Exportaciones Totales real
GM	Crecimiento Importaciones Totales real
I	Tasa de interés (1-3 años) (TIP COL 1-3 UF)
I_IPC	Indice IPC promedio
I_TCO	Indice de Tipo de Cambio Obsevado
INF	Inflación promedio
INF_US	Inflación USA
IPC	IPC promedio
IVUM	Indice de valor de los precios de importaciones
IVUXNCO	Indice de valor de los precios de exportaciones no cobre en US\$
K	Capital ($k = k(-1) * (1 - (dep)) + fbkr$)
L	Empleo (millones)
LIBORR	Tasa Libo real
LNPIMP	Logaritmo natural precio de las importaciones incluido aranceles
MR	Importaciones Reales
P_PCU	Producción de Cobre
PCU	Precio del cobre BML
PIB_AL	PIB de America Latina en billones de dólares
PIB_D	PIB Nominal en dólares
PIBCHPPP	PIB Chile PPP
PIBMDEF	PIB mundial en dólares deflactado por un deflactor del PIB de Estados Unidos
PIBMPPP	PIB mundo PPP
PIBMUNDIALUS	PIB Mundial en dólares
PIBN	PIB Nominal
PIBPOTENCIAL	PIB Potencial
PIBREAL	PIB real
PPET	Precio del petroleo
PPPET_BC	Precio del petroleo Brent dolares/ barril
PRODMED	Productividad media
QCUY	Producción de Cobre real sobre PIBREAL
REMP	Remuneraciones reales (96)
REMPN	Remuneraciones Nominales
RENTAB	Rentabilidad Inversión
SK	Participación del capital en el producto
SL	Participación del trabajo en el producto
T	Tasa de Impuesto real
T_IND_N	Impuestos Indirectos nominal
T_IND_R	Impuestos Indirectos real
TCO	Tipo de cambio observado
TCRM	Tipo de Cambio Real de importaciones
TCRMM	Tipo de cambio real de importaciones sin aranceles
TCRX	Tipo de cambio real de exportaciones
TI	Terminos de Intercambio incluido el cobre
TINV	Tasa Inversión

TREND	Tendencia
U2	Tasa de desempleo
UPROM	Promedio tasa desempleo
VE	Variación de Existencias Real
WN	Remuneraciones Nominales Promedio
WP	Remuneracion Reales Promedio
XCO	Exportaciones Cobre real
XNCOR	Exportaciones no cobre real
XT	Exportaciones Totales Reales
YNBD	Ingreso Nacional Bruto Disp.

ANEXO 3: ESCENARIO BASE V/S SIMULACIÓN SHOCK TRANSITORIO

Gráfico Shock Términos de Intercambio

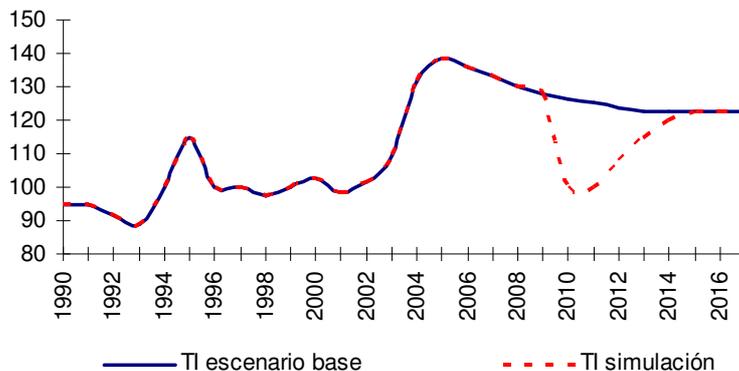


Gráfico Crecimiento Producto Interno Bruto

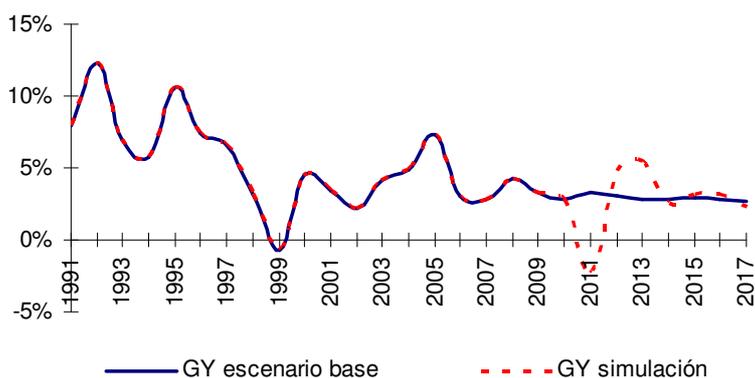


Gráfico Crecimiento Consumo Privado

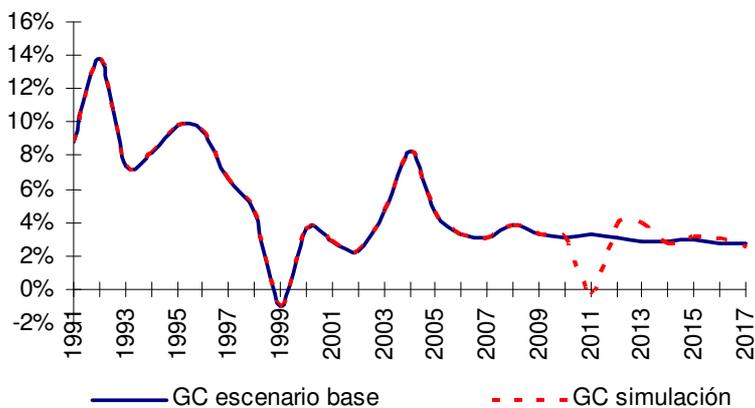


Gráfico Crecimiento Formación Bruta de Capital Fijo

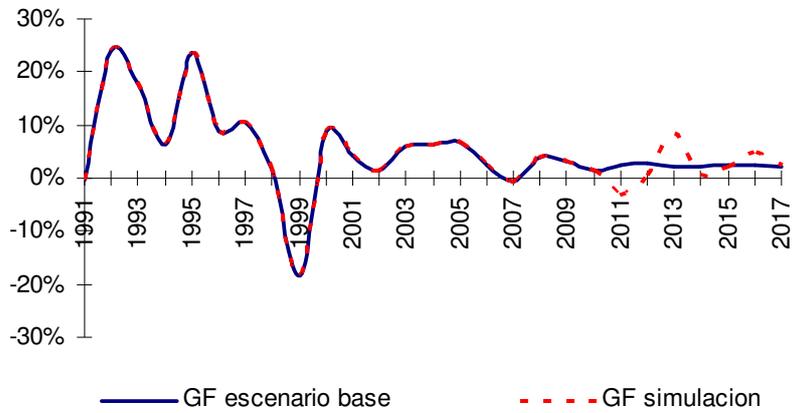


Gráfico Tasa de Interés TIP 1-3 años

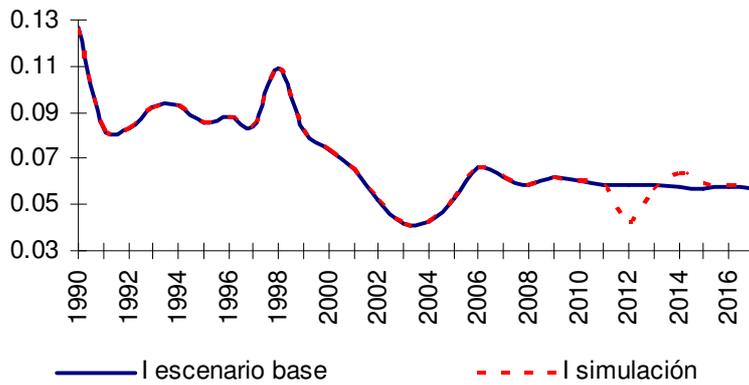


Gráfico Tipo de Cambio Real

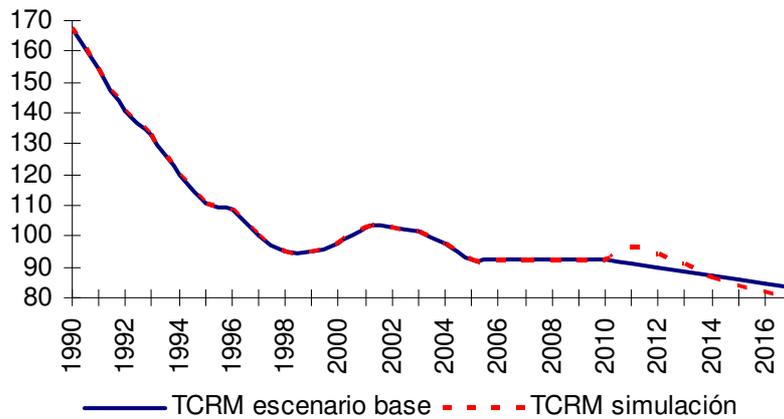


Gráfico Inflación

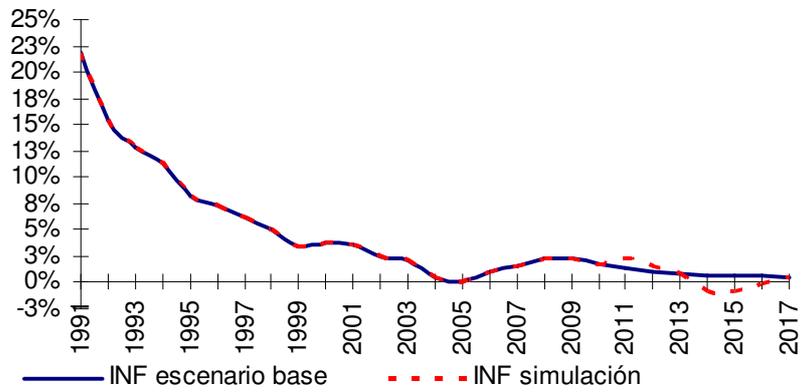


Gráfico Crecimiento Exportaciones

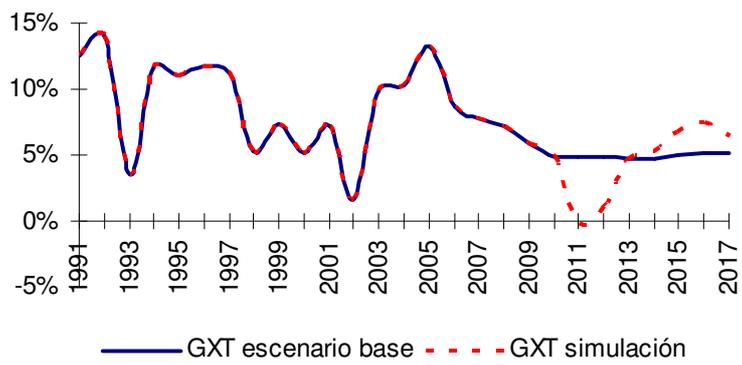
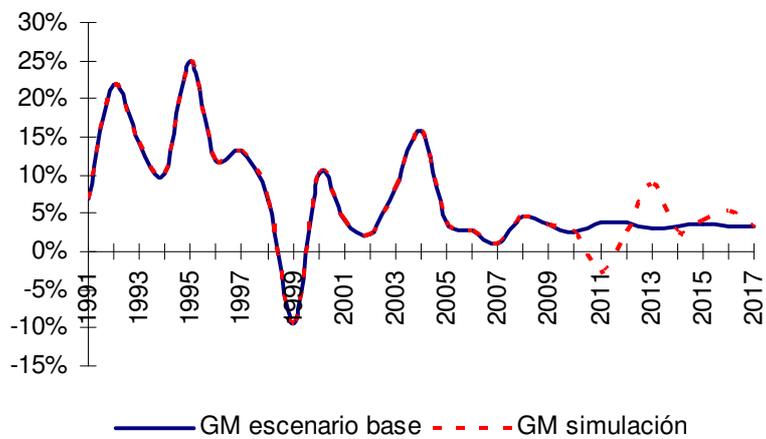


Gráfico Crecimiento Importaciones



ANEXO 4: SIMULACIÓN SHOCK TRANSITORIO V/S SIMULACIÓN SHOCK PERMANENTE

Gráfico Tipo de Cambio

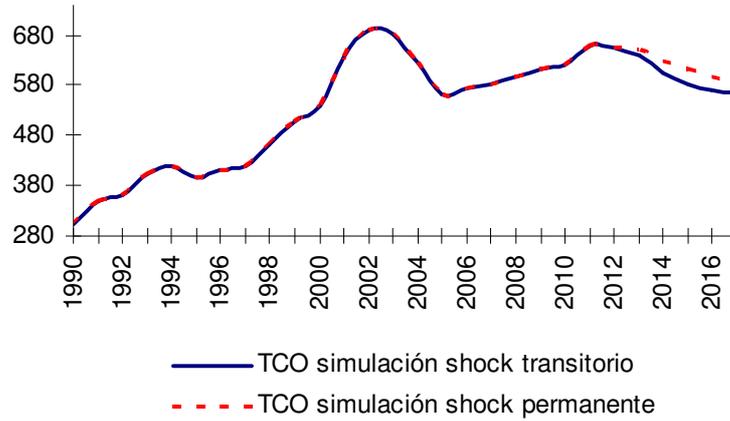
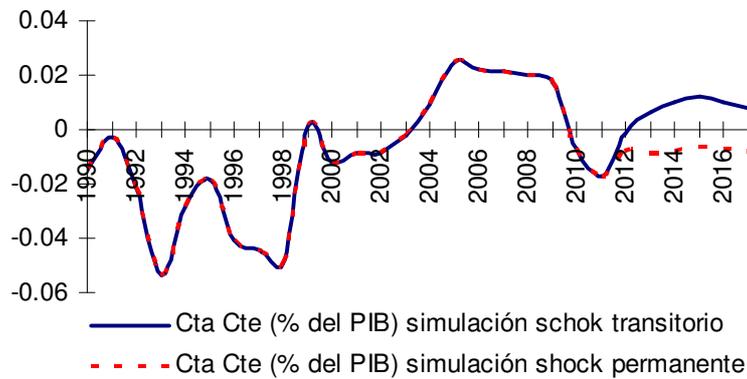
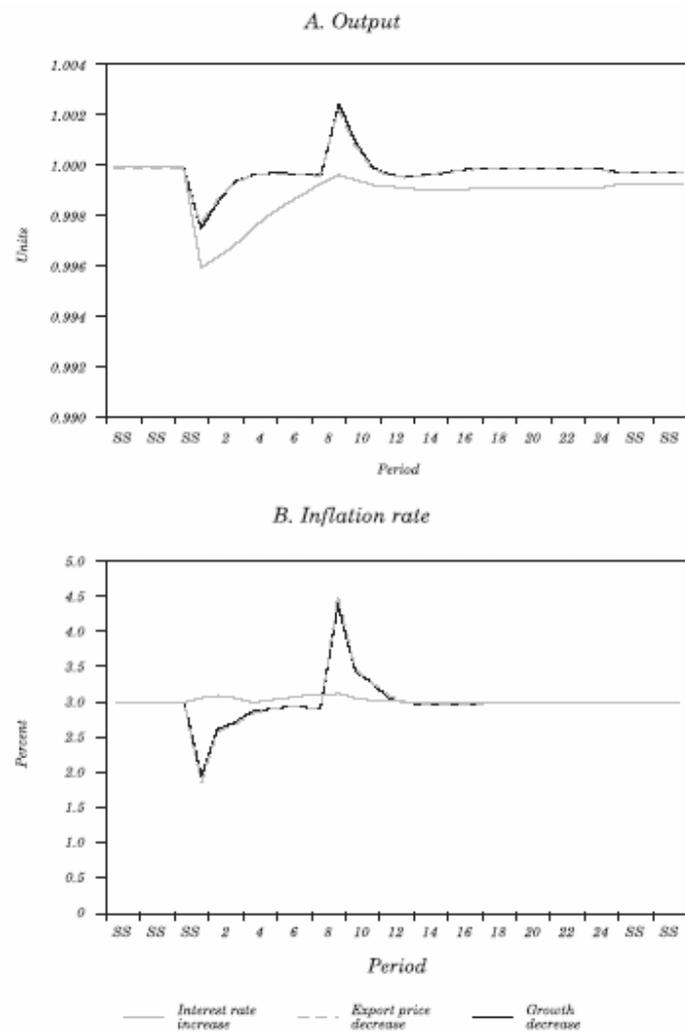


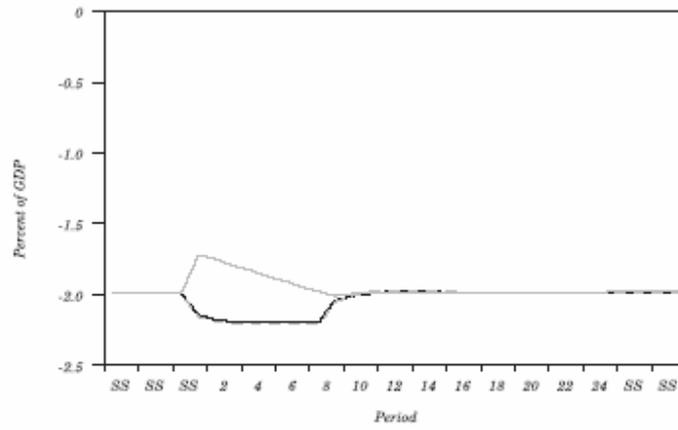
Gráfico Cuenta Corriente (% del PIB)



ANEXO 5: RESPUESTA DINÁMICA DEL MODELO MICROFUNDADO FRENTE A UN SHOCK NEGATIVO TRANSITORIO DEL PRECIO DE LAS EXPORTACIONES



C. Current Account



D. Real exchange rate

