



Universidad de  
**SanAndrés**

**Universidad de San Andrés**

**Departamento de Economía**

**Maestría en Economía**

***Déficit fiscal y tipo de cambio fijo: racionalizando una  
combinación insostenible***

**Nicolás OVIEDO**

**DNI 38.071.627**

**Mentor: Javier GARCÍA-CICCO**

**Victoria, Buenos Aires**

**3 de septiembre, 2022**

*Tesis de Maestría en Economía de*

**Nicolás OVIEDO**

**“Déficit fiscal y tipo de cambio fijo: racionalizando una combinación insostenible”**

Resumen

*Los modelos de crisis de balanzas de pagos de primera generación predicen que, si un gobierno fija el tipo de cambio e incurre en déficit fiscal, a la larga la paridad cambiaria será insostenible; sobrevendrá una crisis cambiaria. Sabiendo esto, ¿por qué un gobierno adoptaría ese sendero? En este trabajo, desarrollamos un modelo de equilibrio general para ofrecer respuestas a esta pregunta. En primer lugar, bajo determinadas condiciones, el bienestar intertemporal de los agentes es mayor bajo la política fiscal expansiva, respecto del escenario de equilibrio fiscal permanente. Si el nivel de reservas relativo al producto es alto y/o el público es relativamente impaciente, habrá espacio para que la política fiscal mejore el bienestar neto: en esas circunstancias, su rendimiento marginal es decreciente, de manera que habrá un nivel de déficit en relación con el producto óptimo. Sin embargo, con el mismo set de parámetros, las condiciones para que ese margen exista son más exigentes si hacemos endógena a la producción de bienes. Cuando esto ocurre, mientras dure la paridad cambiaria, la economía sufre de síntomas análogos a los de la enfermedad holandesa. La capacidad exportable se contrae y se acelera el advenimiento de la crisis cambiaria. La segunda respuesta posible invoca motivaciones políticas. Un gobierno podría estar interesado en gobernar durante los años de tipo de cambio fijo para construir capital político, programando un déficit de tal magnitud que la crisis cambiaria se desate durante el gobierno del sucesor.*

Palabras clave: [Crisis cambiaria, déficit fiscal, tipo de cambio fijo, política monetaria]

**“Fiscal deficits and fixed exchange rates: a rationale for an unsustainable combination”**

Abstract

*First generation balance-of-payments crisis models predict that if a government fixes the exchange rate and runs a fiscal deficit, the exchange rate will eventually become unsustainable; an exchange rate crisis will ensue. Given this fact, why would a government adopt such a path? In this paper, we develop a general equilibrium model to provide answers to this question. First, under certain conditions, agents' intertemporal welfare is higher under expansionary fiscal policy, with respect to the permanent fiscal equilibrium scenario. If the level of international reserves relative to output is high and/or the public is relatively impatient, there will be room for fiscal policy to improve net welfare: under these circumstances, its marginal return is diminishing, so that there will be a level of deficit relative to optimal output. However, with the same set of parameters, the conditions for such a margin to exist are more demanding if we make goods production endogenous. When this happens, as long as the exchange parity lasts, the economy suffers from symptoms similar to those of the Dutch disease. Exports shrink and the advent of the exchange rate crisis is accelerated. The second possible response invokes political motivations. A government may be interested in governing during the fixed exchange rate years in order to build political capital by programming a deficit of such magnitude that the exchange rate crisis will be triggered during the successor's government.*

**Keywords:** [Balance-of-Payment crises, fiscal deficit, fixed exchange rate, monetary policy]

**Códigos JEL:** [E63, F41, G01]

# Déficit fiscal y tipo de cambio fijo: racionalizando una combinación insostenible

Nicolás Oviedo<sup>†</sup>

*Although there are still no formal extensions of this literature to incorporate “politicians” into the picture, these remarks suggest how tempting it might be for a politician - especially one who knows that his tenure will be over in the not too distant future - to resort to anti-inflationary policies of this sort, since (a) no “tough” decision has to be taken in the short run, (b) the policy immediately appears to be “successful”, and (c) if well calibrated, the “bomb” will explode in the hands of his successor.*

---

— Guillermo Calvo, Balance of Payment Crises in a Cash-in-Advance Economy, p.20

## 1. Introducción

Los modelos de crisis de balanza de pagos de primera generación nos han enseñado que los regímenes de tipo de cambio fijo con déficit fiscal permanente en una economía estacionaria son insostenibles. Tarde o temprano, tras perder un significativo caudal de reservas internacionales, los agentes económicos, descreyendo de la sostenibilidad del esquema, corren contra la moneda doméstica. Esto, junto con la insuficiencia de reservas para interceder en el mercado cambiario, fuerza al gobierno a adoptar, súbitamente, un régimen de tipo de cambio flotante, en medio de una crisis cambiaria.

La lección principal, entonces, es que el equilibrio de las cuentas públicas es esencial si se quiere sostener un régimen de tipo de cambio fijo<sup>1</sup>. A pesar de ello, es posible observar casos donde la salida de tal régimen cambiario es precedida por largos períodos de déficit fiscal primario. ¿Cuál es la motivación del sector público en la práctica para mantener una política insustentable en el largo plazo? Sobre esto, las versiones clásicas de los modelos de crisis cambiarias de primera generación

---

<sup>†</sup>Universidad de San Andrés (mail: noviedo@udesa.edu.ar). Esta tesis de maestría no hubiese prosperado sin la tutoría y el apoyo de revisión de Javier García-Cicco. Agradezco a Federico Sturzenegger y a María Amelia Gibbons por sus contribuciones en la fase inicial del proyecto; a Santiago Cámara y a Santiago Mosquera por sus útiles comentarios. Debo también mi gratitud a Agustín Duarte Baracat, Guido Sánchez y Juan Bautista Sosa por el apoyo y el trabajo en conjunto a lo largo de toda la maestría. Doy las gracias también a Cledis Candelaresi, a Leandro Yoo, a Santiago Puccio y a Bruno Castagnino Rossi por sostener conmigo fructíferas conversaciones sobre el contenido de este documento. Finalmente, este trabajo no hubiese sido posible sin el soporte y las múltiples contribuciones de Micaela Morandi. Todos los errores, falencias y limitaciones del trabajo son de mi exclusiva responsabilidad. Esta tesis está dedicada a la memoria de Jorge Luis Oviedo.

<sup>1</sup>En términos estrictos, un régimen de tipo de cambio fijo es aquel en el que la tasa de cambio nominal de la moneda doméstica respecto de un patrón internacional de referencia, como el dólar, no se inmuta. Esta concepción teórica puede resultar demasiado rígida para clasificar casos empíricamente (Calvo y Reinhart (2002), Reinhart y Rogoff (2004)). Por caso, da lugar a discusión sobre cómo catalogar a países que esencialmente fijan su tipo de cambio pero que devalúan periódicamente. Por motivos como este se ha propuesto en la literatura empírica clasificaciones de regímenes cambiarios *de facto*. Levy-Yeyati y Sturzenegger (2003) sugieren rotular como tipo de cambio fijo a todos aquellos regímenes en los que la volatilidad del nivel del tipo de cambio y de su tasa de variación son bajas, mientras que las de las reservas internacionales es elevada. Si bien en el modelo que desarrollamos en este trabajo haremos alusión principalmente al tipo de cambio fijo *sensu stricto*, nuestros desarrollos son totalmente compatibles con las clasificaciones *de facto*.

no tienen mucho para aportar: en ellos, el sector público es una caja negra, en el sentido de que su conducta es casi totalmente exógena.

En este trabajo postulamos que el mantenimiento de regímenes de tipo de cambio fijo con déficit fiscales persistentes puede ser óptimo desde la perspectiva del gobierno. En aras de ello, desarrollamos un modelo de equilibrio general, de dinero en la función de utilidad. Como mostramos en el trabajo, esta representación nos permitirá racionalizar la conducta del gobierno, proveyendo un análisis normativo que no es normalmente explorado en los modelos canónicos de crisis cambiarias de primera generación. En nuestro marco, el gobierno, bajo condiciones particulares, puede alcanzar mejoras en el bienestar intertemporal de los agentes a partir de agotar las reservas internacionales. Ello lo puede conducir a sostener, simultáneamente, un esquema de tipo de cambio fijo junto con un gran déficit fiscal como conducta óptima.

Concretamente, tras desarrollar nuestro modelo base, presentamos los resultados de simulaciones sobre diversas variantes del marco teórico, calibrando los parámetros con datos macroeconómicos de Argentina de fines de 2011. En síntesis, hallamos que una vez que la política monetaria es capaz de inducir efectos reales, hay espacio para que una expansión fiscal enteramente monetizada bajo tipo de cambio fijo genere ganancias de bienestar, en la forma de un incremento de la utilidad intertemporal respecto al escenario de sostenimiento del equilibrio de las cuentas públicas. La política fiscal expansiva con paridad cambiaria genera un *boom* de consumo en la economía, que pierde progresivamente reservas internacionales. Cuando el Banco Central agota su capacidad de sostener la paridad cambiaria, sobreviene una crisis, que da lugar a una etapa de flotación cambiaria con consumo relativamente bajo.

A pesar de crear una crisis cambiaria, la política fiscal propulsa mejoras de bienestar siempre y cuando el beneficio detraído de la fase de *boom* sobrepase a la pérdida de utilidad relativa acaecida a partir del colapso de la paridad cambiaria. Cuando el margen para generar estas mejoras existe, el gobierno enfrenta un *trade-off* entre la magnitud del déficit fiscal realizable y la duración de la paridad cambiaria. Generalmente, mayores niveles de gasto por encima de los recursos tributarios amplificarán la magnitud del *boom* de consumo, mas acortarán la duración de dicha etapa. Estos resultados, cabe destacar, se obtienen asumiendo que el gasto público no genera ningún beneficio directo; de existir, los potenciales beneficios de embarcarse en una esquema fiscal y cambiario insostenible podrían ser aún mayores.

En las simulaciones, encontramos que, en economías de dotaciones, la expansión fiscal monetizada con ancla cambiaria da lugar a mejoras en el bienestar intertemporal de los agentes. Generalmente, cuanto mayor sea el nivel inicial de reservas internacionales y cuanto más pondere la población el presente respecto al futuro, más amplias serán estas ganancias. Los resultados son robustos a la inclusión o no de bienes no transables. Empero, nuestros cálculos muestran que, si la producción es endógena y la movilidad de trabajo entre sectores es perfecta, el déficit fiscal sólo reduce el bienestar. Aun sin apreciación del tipo de cambio real, durante la paridad cambiaria se generan incentivos para sustituir producción transable por no transable. Este último sector, en nuestra calibración, consta de una productividad sensiblemente inferior, pero la reasignación de trabajadores de un sector a otro reduce significativamente la capacidad exportable de la economía y acelera la pérdida de reservas internacionales. Nuestros cálculos sugieren que las ganancias de bienestar son más moderadas que en los modelos de dotaciones en contextos de producción endógena con limitada sustitución entre producción transable y no transable.

La existencia de una disyuntiva entre *boom* de consumo y costos de la crisis sugieren que la decisión de embarcarse o no en un sendero de política que tarde o temprano desate una crisis cambiaria no es trivial. Sobre esta decisión pueden superponerse consideraciones propias del cálculo político. Si bien la dimensión política del *trade-off* no es la ocupación principal de nuestro análisis, mostramos que la política fiscal puede programarse de tal modo que la etapa de eclosión de consumo se desenvuelva enteramente dentro del mandato de un partido político, postergando la inicialización de la crisis para una administración posterior. Los gobiernos podrían estar interesados en este tipo de políticas, entonces, no sólo porque pueden aumentar el bienestar intertemporal, sino también porque presumiblemente los habilitaría a mejorar su posicionamiento relativo en la arena política.

Procederemos de la siguiente manera, inspirado en la estrategia de [Uribe \(2020\)](#) que provee una exploración normativa de otra dimensión de la interacción fiscal y monetaria en una economía cerrada. Primeramente, presentamos el modelo base y la conducta óptima de los agentes, los cuales oficiarán como punto de referencia. El paso siguiente será evaluar las consecuencias sobre el bienestar de implementar este tipo de políticas, bajo diferentes versiones del modelo base, disciplinados con datos de Argentina hacia fines de 2011. El país, a partir de ese momento, mantuvo cuatro años de déficit fiscal con un tipo de cambio semi fijo y controles de capitales. Concluiremos con una discusión sobre los incentivos para desequilibrar las cuentas públicas sostenidamente con un tipo de cambio fijo y sobre algunas de las limitaciones de nuestro enfoque.

## 2. Revisión de literatura

Una crisis cambiaria puede definirse como “un episodio en el cual el tipo de cambio se deprecia sustancialmente durante un lapso breve” ([Burnside y cols., 2016](#), p. 79). La literatura que estudia sus causas e implicancias es extensa y, usualmente, sus modelos son clasificados en tres categorías: de primera, segunda o tercera generación.

Los modelos canónicos de primera generación son los de [Krugman \(1979\)](#) y [Flood y Garber \(1984\)](#). En estos enfoques, el tipo de cambio resulta insostenible a la larga, a raíz de una política fiscal y/o monetaria inconsistentes. El gobierno abandona el esquema cambiario de acuerdo a alguna regla exógena (por caso, cuando se queda sin reservas internacionales). Por otra parte, estos modelos suponen neutralidad y superneutralidad del dinero, inhibiendo la existencia de efectos reales. De allí que, por construcción, en estos esquemas no haya ganancias potenciales de expandir el gasto público en el marco de una fijación del tipo de cambio.

Empero, sobre la base de estos trabajos basales se han trazado valiosas extensiones. [Rebelo y Végh \(2008\)](#) analiza el momento óptimo para abandonar un esquema de tipo de cambio fijo. Contribuye a explicar el hecho de que muchos bancos centrales, en la práctica, abandonan el tipo de cambio fijo aun cuando poseen un nivel de reservas que está lejos de ser tan extremo como esperaríamos en [Flood y Garber \(1984\)](#). [Agenor y cols. \(1992\)](#) presenta una elaboración sintética de esta familia de modelos con extensiones para incorporar incertidumbre, efectos reales y controles de capitales, por caso.

El Banco Central puede estar en condiciones de utilizar más herramientas, amén de las reservas internacionales, para defender la paridad cambiaria. En esta línea, [Flood y Jeanne \(2005\)](#) presentan un modelo de crisis de balanza de pagos de primera generación donde la autoridad monetaria puede defender el valor de la moneda afectando la tasa de interés. Con este instrumento, el gobierno



puede dilatar la crisis, aunque con costo fiscal. [Daniëls y cols. \(2011\)](#) muestran que una defensa del tipo de cambio vía tasa de interés es más efectiva para atajar crisis cambiarias, por cuanto esa modalidad sube más los riesgos de las apuestas contra la moneda doméstica. [Lahiri y Végh \(2007\)](#) también presentan un modelo en el que el Banco Central puede defender el tipo de cambio vía tasa de interés, afrontando un *trade-off* entre esa estabilidad y producto. Hasta cierto punto, el manejo de tasa puede dilatar una crisis eventualmente inexorable; por encima de determinados umbrales, no es óptimo fijar tasa pues se adelanta la crisis vía caída del producto. Finalmente, [Calvo \(1981\)](#), [Talvi \(1997\)](#) y [Calvo y Végh \(2000\)](#) presentan otras extensiones relevantes de los modelos básicos de primera generación.

En los modelos de segunda generación ya no son necesariamente los malos fundamentales (*fundamentals*) de la economía las causantes de la crisis cambiarias. Probablemente, los modelos canónicos de esta rama de la literatura sean [Obstfeld \(1996\)](#) y [Calvo y Mendoza \(1996\)](#). Un aspecto típico de esta clase de modelos es la existencia de equilibrios múltiples. Si los parámetros macroeconómicos (digamos, el nivel de reservas) no son lo suficientemente sólidos para garantizar la estabilidad del tipo de cambio fijo pero tampoco lo suficientemente frágiles como para prever su colapso, se abre espacio para una multiplicitud de resultados. La convergencia a un equilibrio determinado (sostentamiento del régimen, crisis cambiaria) dependerá de las noticias que observen todos los agentes (*sunspots*) así como del proceso de formación de expectativas. [Jeanne \(1999\)](#) provee una revisión detallada de esta clase de modelos.

En tanto los resultados ya no están tan inexorablemente ligados al estado de la estructura macroeconómica, algunos modelos tienden a poner el acento en los atributos del gobierno y su relación con la selección del régimen cambiario, como es su credibilidad ([Drazen y Masson \(1994\)](#)), su disciplina ([Giavazzi y Pagano \(1988\)](#)) o sus opciones de política como los controles de capitales ([Ozkan y Sutherland \(1995\)](#)). El uso de la tasa de interés para defender la paridad cambiaria, en tanto costosa para el gobierno, puede generar también equilibrios múltiples y crisis de profecías autocumplidas -*self-fulfilling crises*- ([Bensaid y Jeanne \(1997\)](#)). [Morris y Shin \(1998\)](#) representa una crítica relevante a esta rama de la literatura, por cuanto en su modelo la introducción de un poco de ruido en las señales que reciben los agentes sobre el estado de la economía configura un equilibrio único.

Los modelos de tercera generación, por su parte, centran su atención en el rol del sector financiero en la concepción y propagación de las crisis cambiarias, generalmente asociado al descalce de monedas en sus hojas de balance [Chang y Velasco \(1999\)](#). De manera general, estas crisis son precedidas por problemas en el sector bancario que, a su vez, típicamente son antecedidos por reformas tendientes a relajar la carga regulatoria sobre el sector financiero. Una vez desata la crisis, se desata una corrida bancaria, espiralizando la cuestión [Kaminsky y Reinhart \(1999\)](#), [Chang y Velasco \(2001\)](#).

En el mismo espíritu, [Burnside y cols. \(2004\)](#) presentan un modelo de crisis de divisas con profecías autocumplidas. La raíz de ellas son garantías que el gobierno ofrece a los acreedores externos de los bancos domésticos. Contando con esas garantías, los bancos se apalancan en moneda extranjera, prestan en moneda local y no se cubren debidamente del riesgo cambiario, además de que acumulan incentivos a repudiar la deuda en una devaluación. [McKinnon y Pill \(1996\)](#) introducen un modelo en el que los programas de reformas y estabilización se vuelven insostenibles a raíz del exceso de crédito tomado por el sector financiero. Concretamente, los bancos son proveedores imperfectos de información entre depositantes y prestatarios; se crean expectativas demasiado optimistas sobre el programa de reformas.

Otra vertiente de la literatura, de interés para nuestros propósitos, que atraviesa transversalmente a la taxonomía que hemos delineado, está constituida por una serie de trabajos que exploran el rol de variables políticas o institucionales en las crisis cambiarias (Broz y Frieden (2008), Rother (2009)). Alesina y Wagner (2006) sugieren que países de pobre calidad institucional muestran dificultades para sostener en el tiempo una paridad cambiaria y, en consecuencia, tienden a abandonar esos esquemas. La baja calidad institucional se relaciona con un pobre manejo macroeconómico e inestabilidad, lo cual es incompatible a la larga con el mantenimiento de una paridad cambiaria. Leblang y Satyanath (2008) muestran cómo el debilitamiento en la unidad del gobierno y un reciente recambio del ejecutivo incrementan la probabilidad de una crisis cambiaria. Además, la inclusión de estas variables mejoran la capacidad de predecir el advenimiento de un episodio de crisis. Por su parte, Meyer (2021) muestra que, en contextos de alta volatilidad, contar con un sistema político con más actores en condiciones de entorpecer medidas de gobierno o legislación (*veto players*) incrementa el riesgo de una crisis cambiaria. Finalmente, Goldfajn y Valdés (1999) concluyen que los gobiernos suelen corregir los ciclos de sobre apreciación del tipo de cambio real con saltos bruscos del tipo de cambio nominal, en lugar de apelar a mecanismos de corrección alternativos vía el sistema de precios doméstico que pueden resultar aún más costosas en términos políticos.

Esta parte de la literatura también remarca que los gobiernos pueden sostener un régimen de tipo de cambio fijo en base al cálculo electoral o a incentivos de orden político (Willett (2007)). Garofalo y Streb (2020) encuentran evidencia que da sustento a la idea de que, en los regímenes de tipo de cambio fijo *de jure*, los gobiernos posponen las devaluaciones para luego del fin de su mandato. De manera similar, Cermeño y cols. (2010) hallan que las depreciaciones del tipo de cambio real en América Latina se acentúan post elecciones. Por su parte, Walter y Willett (2012) señalan que preocupaciones en torno a la distribución del ingreso entre sectores de la sociedad, la sincronización de las elecciones y problemas de inconsistencia temporal pueden incentivar a un gobierno a postergar el abandono del régimen de tipo de cambio fijo. Cambios en el ejecutivo afectan las probabilidades de que ocurra una devaluación (Klein y Marion (1997)).

Este trabajo se enmarca en dos de las ramas de las literaturas reseñadas. Primero, nuestro modelo extiende la familia de crisis de primera generación, al presentar un enfoque de equilibrio general, permeable a la imposición de controles cambiarios y al sugerir someramente los incentivos políticos que podrían asociarse a la ejecución de políticas macroeconómicas insostenibles. La carencia de estos atributos suele ser una limitación general de esta familia de modelos, sobre todo los desarrollados en las décadas de 1970 y 1980.

En segundo lugar, este trabajo abona la literatura sobre el rol de factores e incentivos políticos en las crisis cambiarias. En general, estas formulaciones se construyen en base a modelos de segunda o tercera generación. Una diferencia crítica para nuestros propósitos es que en esos escenarios la conducta fiscal del sector público no es necesariamente insustentable. Consecuentemente, suelen dejar de lado el vínculo entre tipo de cambio y el comportamiento fiscal, relación que es primordial para nuestros intereses. A raíz de ello, se focalizan más bien en la selección del régimen cambiario y en la credibilidad de las autoridades para mantenerlo. En este trabajo, exploramos incentivos políticos en un marco que es compatible con las dinámicas de crisis propias de los modelos de primera generación.



### 3. Un modelo de equilibrio general para crisis cambarias

En esta sección, desarrollamos un modelo de crisis de balanza de pagos que usaremos como especificación base en el presente trabajo. Se trata de una adaptación de los modelos de Calvo (1981), Calvo (1987) y Talvi (1997), siguiendo a Végh (2013)<sup>2</sup> y Uribe y Schmitt-Grohe (2017)<sup>3</sup>.

#### 3.1. Problema de los hogares

Sean las preferencias de los hogares representadas por

$$\int_0^{\infty} [\log(c_t^T) + \log(c_t^N) + \log(z_t)] e^{-\beta t} dt \quad (1)$$

donde

- $c_t^T$  es el consumo de transables
- $c_t^N$  es el consumo de no transables
- $z_t = \frac{M_t}{P_t}$  son los saldos monetarios reales, en términos del índice de precios doméstico

En este caso, el índice de precios  $P_t$  será un promedio de los precios del bien transable y del no transable, de forma tal que  $P_t = \sqrt{P_t^T P_t^N}$ . Por otro lado, llamaremos  $m_t$  a los saldos monetarios reales expresados en términos ya no del índice de precios general de la economía sino del precio del bien transable, de manera que  $m_t = \frac{M_t}{P_t^T}$ .

Por su parte, el tipo de cambio real  $e_t$  se define como el precio relativo de los transables, es decir:

$$e_t = \frac{P_t^T}{P_t^N} = \frac{E_t}{P_t^N} \quad (2)$$

donde  $E_t$  es el nivel de tipo de cambio nominal en el momento  $t$ .

Podemos notar que hay una relación directa entre  $z_t$  y  $m_t$  vía el tipo de cambio real. Concretamente, verifíquese que, usando la definición del índice de precios:

$$z_t = \frac{M_t}{P_t} = \frac{M_t}{\sqrt{P_t^T P_t^N}} = \frac{M_t}{P_t^T} \sqrt{\frac{P_t^T}{P_t^N}} = m_t \sqrt{e_t}$$

Usando esto en la función de utilidad de los hogares (1)

$$\int_0^{\infty} [\log(c_t^T) + \log(c_t^N) + \log(m_t) + \frac{1}{2} \log(e_t)] e^{-\beta t} dt \quad (3)$$

Los agentes producirán bienes transables ( $y^T$ ) y no transables ( $y^N$ ). Además, recibirán transferencias netas del gobierno ( $\tau$ ). Esos ingresos pueden ser destinados a consumo o a acopiar saldos reales de dinero. Formalmente, lo dicho se manifiesta en la restricción presupuestaria de los hogares:

$$\dot{m}_t = y_t^T + \frac{y_t^N}{e_t} + \tau_t - c_t^T - \frac{c_t^N}{e_t} - \epsilon_t m_t \quad (4)$$

<sup>2</sup>Ver capítulo 6.

<sup>3</sup>Ver capítulo 11.

Es de destacar que en este modelo no hemos explicitado que los hogares puedan endeudarse o comprar bonos<sup>4</sup>.

En esta economía se producen bienes utilizando únicamente horas de trabajo ( $n$ ). La tecnología productiva puede resumirse formalmente mediante:

$$y_t^T = Z^T (n_t^T)^\alpha \quad (5)$$

$$y_t^N = Z^N n_t^N \quad (6)$$

donde  $Z^T$  y  $Z^N$  son constantes que reflejan la productividad sectorial. Por su parte, vale destacar que  $0 < \alpha < 1$ . Si fuera 0, estaríamos en una economía de dotaciones<sup>5</sup>; si fuese 1, estaríamos en un mundo de tecnología lineal. Finalmente, la oferta de trabajo está fija:

$$n = n_t^T + n_t^N \quad (7)$$

Substituyendo (5), (6) y (7) en (4), podemos construir el Hamiltoniano del problema del consumidor

$$H = \log(c_t^T) + \log(c_t^N) + \log(m_t \sqrt{e_t}) + \lambda_t \left[ Z^T (n_t^T)^\alpha + \frac{Z^N (n - n_t^T)}{e_t} + \tau_t - c_t^T - \frac{c_t^N}{e_t} - \epsilon_t m_t \right]$$

donde

- *Variables de control:*  $c_t^T, c_t^N, n_t^T$
- *Variable de estado:*  $m_t$
- *Variable de co-estado:*  $\lambda_t$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{1}{c_t^T} = \lambda_t \quad (8)$$

$$\frac{1}{c_t^N} = \frac{\lambda_t}{e_t} \quad (9)$$

$$\alpha Z^T (n_t^T)^{\alpha-1} = \frac{Z^N}{e_t} \quad (10)$$

$$\dot{\lambda}_t = (\beta + \epsilon_t) \lambda_t - \frac{1}{m_t} \quad (11)$$

donde  $\epsilon$  es la tasa de devaluación:  $\epsilon_t = \frac{\dot{E}_t}{E_t}$ . Combinando (8) y (9) obtendremos

$$\frac{c_t^N}{c_t^T} = e_t \quad (12)$$

<sup>4</sup>Implícitamente, estamos asumiendo que rige sobre esta economía una forma particular de controles de capitales, merced a la cual los hogares no pueden endeudarse. Ampliaremos esto en las páginas venideras. De momento, baste con adelantar que es un supuesto relevante dada la función de utilidad y los activos con los que estamos trabajando. Mostraremos a su debido momento que resultados análogos pueden lograrse sin imponer este supuesto.

<sup>5</sup>En rigor, si  $\alpha = 0$  resulta óptimo asignar toda la dotación (fija) de trabajo al sector no transable, generando un mundo análogo al de dotaciones.

Es decir que el tipo de cambio real también puede interpretarse, en equilibrio, como la relación relativa entre el consumo de no transables y transables. Un tipo de cambio real más alto se corresponde con un escenario de mayor consumo relativo de bienes no transables. Visto de otra manera, en el óptimo la tasa marginal de sustitución entre ambos tipos de bienes se equipara a su tasa objetivo. De forma análoga, (10) es una condición de eficiencia en el proceso productivo: la productividad marginal del trabajo ha de equipararse en el óptimo entre ambos sectores.

Combinando (10) y (12) y obtendremos

$$\frac{c_t^T}{c_t^N} = \frac{\alpha Z^T (n_t^T)^{\alpha-1}}{Z^N} = \frac{1}{e_t} \quad (13)$$

O sea que el óptimo en consumo y producción son consistentes.

### 3.2. Gobierno

Ofrecemos una concisa composición del sector público. Una presentación más detallada puede encontrarse en el Apéndice B.

En este modelo, la autoridad monetaria dispone de reservas internacionales ( $H_t$ ) que no le devengan ningún interés. Siendo las reservas reales  $h_t \equiv \frac{H_t}{E_t P_t^*}$ , puede mostrarse que la restricción presupuestaria del sector público consolidado es

$$\dot{h}_t = \frac{\dot{M}}{P_t} - \tau_t \quad (14)$$

En la hoja de balance del Banco Central, encontraremos reservas internacionales y crédito interno ( $d_t$ ) en los activos. Como contrapartida, los pasivos estarán conformados por la base monetaria. Ergo  $h_t + d_t = m_t$ . Diferenciando esta expresión y despejando las reservas:

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - \dot{d}_t$$

Sea  $D_t$  el crédito doméstico en términos nominales, su tasa de crecimiento estará dada por

$$\frac{\dot{D}_t}{D_t} = \theta_t \Rightarrow \frac{\dot{d}_t}{d_t} = \theta_t - \epsilon_t \Rightarrow \dot{d}_t = d_t(\theta_t - \epsilon_t)$$

En consecuencia, podemos reescribir la dinámica de la hoja de balance de la autoridad monetaria como

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - d_t(\theta_t - \epsilon_t) \quad (15)$$

A partir de esta expresión puede notarse que, para que un esquema de tipo de cambio fijo sea estable, el crédito interno debe crecer al ritmo de las fluctuaciones del tipo de cambio nominal, esto es,  $\theta_t = \epsilon_t$ . Si el crédito interno creciera más rápidamente, el Banco Central perdería indefinidamente reservas con las cuales sostener la paridad cambiaria (se amplía el concepto en el Apéndice B). Entonces, bajo  $\theta_t = \epsilon_t$

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t \quad (16)$$

En equilibrio, la variación de las reservas internacionales en este sistema estará dada por los cambios en la demanda de dinero únicamente. Como veremos, en estado estacionario el nivel de reservas se

mantendría constante pues la demanda real de saldos reales óptima también lo hace.

Si relajamos el supuesto de que el stock de crédito doméstico necesariamente crece al ritmo de la variación del tipo de cambio nominal, entonces generamos espacio para crisis cambiarias. Si  $\theta_t > \epsilon_t$ , el Banco Central pierde reservas, hasta agotarlas todas. En ese punto, la paridad cambiaria no puede ser defendida por la autoridad monetaria, que se verá obligada a dejar flotar el tipo de cambio nominal.

Siendo que en este modelo los hogares no se endeudan ni compran bonos, ¿cuál sería entonces la composición de la demanda de crédito interno que puede jaquear la estabilidad cambiaria? La ecuación (14) llama la atención sobre el déficit fiscal. Una forma de pensar la dinámica es que el Tesoro, con tal de financiar gastos en exceso de los impuestos (de suma fija) recaudados, vende sus depósitos de divisas en el Banco Central.

### 3.3. Condiciones de equilibrio

A continuación, listamos las condiciones de equilibrio del sistema con tipo fijo y equilibrio de las cuentas públicas ( $\theta = 0$ ). El análisis en primer lugar de este equilibrio nos servirá luego para explorar los casos donde  $\theta > 0$ . La más intuitiva concierne a la producción de bienes no transables: dada su naturaleza, su oferta debe ser enteramente absorbida domésticamente, es decir

$$c_t^N = y_t^N \quad (17)$$

Si sustituimos (14) en (4) e imponemos (17)

$$\dot{h}_t = y_t^T - c_t^T$$

Usando la condición de equilibrio (16)

$$\dot{m}_t = y_t^T - c_t^T \quad (18)$$

### 3.4. Sistema dinámico

#### 3.4.1. Ecuaciones de movimiento

A partir de lo antedicho, podemos generar un sistema dinámico para  $c_t^T$  y  $m_t$ . El primer paso es diferenciar (8) respecto del tiempo

$$\dot{\lambda}_t = -\frac{\dot{c}_t^T}{(c_t^T)^2}$$

Usando (11) y reacomodando los términos

$$\begin{aligned} (\beta + \epsilon_t) \frac{1}{c_t^T} - \frac{1}{m_t} &= -\frac{1}{(c_t^T)^2} \dot{c}_t^T \\ (\beta + \epsilon_t - \frac{c_t^T}{m_t}) \frac{1}{c_t^T} &= -\frac{1}{(c_t^T)^2} \dot{c}_t^T \\ \left( \frac{c_t^T}{m_t} - \beta - \epsilon_t \right) c_t^T &= \dot{c}_t^T \end{aligned} \quad (19)$$

La ecuación dinámica para  $c_t^T$  será entonces (19). Para la referente a  $m_t$ , empecemos por sustituir (5) en (18):

$$\dot{m}_t = Z^T (n_t^T)^\alpha - c_t^T \quad (20)$$

Ahora bien, sabemos gracias a (13) que podemos expresar el empleo en el sector transable ( $n_t^T$ ) como una función del consumo de transables. Como en equilibrio el consumo de no transables es igual a su producción, la relación adopta la siguiente forma

$$c_t^T = \frac{\alpha Z^T (n_t^T)^{\alpha-1}}{Z^N} y_t^N$$

Usando (6)

$$c_t^T = \frac{\alpha Z^T (n_t^T)^{\alpha-1}}{Z^N} Z^N n_t^N$$

Recordando que las horas de trabajo totales están fijas (7)

$$c_t^T = \alpha Z^T (n_t^T)^{\alpha-1} (n - n_t^T)$$

Ergo

$$c_t^T = \frac{\alpha Z^T (n - n_t^T)}{(n_t^T)^{1-\alpha}} \quad (21)$$

En definitiva, (21) define a  $n_t^T$  como una función decreciente del consumo de transables (puede comprobarse fácilmente que la primera derivada de esta expresión con respecto al consumo es negativa)

$$n_t^T = \psi(c_t^T) \quad (22)$$

Finalmente, arribamos a la segunda ecuación dinámica del sistema sustituyendo (22) en (20)

$$\dot{m}_t = Z^T [\psi(c_t^T)]^\alpha - c_t^T \quad (23)$$

Nos queda conformado entonces un sistema dinámico de dos ecuaciones para  $c_t^T$  y para  $m_t$

$$\dot{c}_t^T = \left( \frac{c_t^T}{m_t} - \beta - \epsilon_t \right) c_t^T$$

$$\dot{m}_t = Z^T [\psi(c_t^T)]^\alpha - c_t^T$$

### 3.4.2. Estado estacionario

El steady state del sistema se corresponderá con una situación en la que ni la demanda de saldos reales ni el consumo de transables esté creciendo, es decir,  $\dot{m}_t = 0$  y  $\dot{c}_t^T = 0$ . Imponiendo estas condiciones en las ecuaciones dinámicas del sistema y despejando  $m_t$  y  $c_t^T$  respectivamente, tenemos

$$m_{ss} = \frac{c_{ss}^T}{\beta + \epsilon} \quad (24)$$

$$c_{ss}^T = Z^T [\psi(c_{ss}^T)]^\alpha \quad (25)$$

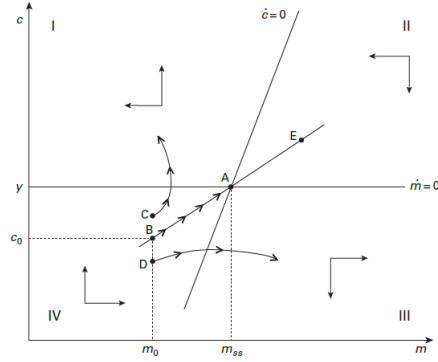


Figura 1: Diagrama de fase, tomado de Végh (2013).

Esta solución presenta el inconveniente, a la hora de analizar movimientos en su entorno, de que  $\psi(\cdot)$  es una función no lineal. Esto podemos remediarlo linealizando el sistema, sin mayor pérdida de generalidad, lo cual de hecho es una práctica usual para analizar las dinámicas locales en sistemas dinámicos de tiempo continuo, como lo hace por caso Végh (2013). El sistema dinámico linealizado resulta (la linealización se encuentra detallada en el Apéndice A):

$$\begin{bmatrix} \dot{c}_t^T \\ \dot{m}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta + \epsilon & -(\beta + \epsilon)^2 \\ \alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_t^T - c_{ss}^T \\ m_t - m_{ss} \end{bmatrix}$$

El determinante de la matriz resulta

$$\det = (\beta + \epsilon)^2 [\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1] < 0$$

Recordar que  $\psi' < 0$ . Siendo el determinante negativo, podemos inferir que el sistema tiene un punto de ensilladura (*saddle-path stable*).

### 3.4.3. Diagrama de fase

Para construir el diagrama de fase tenemos que hallar los esquemas de  $\dot{c}_t^T = 0$  y  $\dot{m}_t = 0$ . Evaluando (19) en steady state

$$\begin{aligned} \frac{c_t^T}{m_t} - \beta - \epsilon &= 0 \\ c_t^T &= (\beta + \epsilon)m_t \\ \frac{\partial c_t^T}{\partial m_t} \Big|_{c^T=0} &= \beta + \epsilon > 0 \end{aligned}$$

Paralelamente, de (23) inferimos que  $\frac{\partial m_t}{\partial c} = 0$ . El diagrama de fase se incluye a continuación

### 3.5. Estado estacionario inicial

Supongamos que la economía se encuentra regida por un tipo de cambio fijo, por lo que  $\epsilon = 0$ . De (24)

$$m_{ss} = \frac{c_{ss}^T}{\beta}$$



De (21)

$$c_{ss}^T = \frac{\alpha Z^T (n - n_{ss}^T)}{(n_{ss}^T)^{1-\alpha}}$$

De (7)

$$n_{ss}^N = n - n_{ss}^T$$

Luego, tenemos que

$$y_{ss}^T = Z^T (n_{ss}^T)^\alpha$$

$$y_{ss}^N = Z^N n_{ss}^N$$

$$c_{ss}^N = Z^N n_{ss}^N$$

Y de (12)

$$e_{ss} = \frac{c_{ss}^N}{c_{ss}^T}$$

Notar que  $TB_{ss} \equiv y_{ss}^T - c_{ss}^T = 0$ , es decir, la balanza comercial (y la cuenta corriente si no hay servicios de la deuda ni pagos de intereses con el exterior) está equilibrada en estado estacionario.

Un aspecto central para notar a partir del steady state del sistema bajo tipo de cambio fijo es que ninguna de las soluciones depende del nivel de tipo de cambio nominal. Eso nos permite concluir que, en este modelo, las devaluaciones son neutrales en el largo plazo. El Apéndice C describe el comportamiento del sistema ante un salto del tipo de cambio nominal.

### 3.6. Crisis cambiaria

#### 3.6.1. Respuesta del sistema a un shock monetario

Asumamos que la economía parte de un estado estacionario inicial como el descrito en la sección precedente. Imaginemos también que el gobierno cambia su postura fiscal de manera imprevista para los agentes. Concretamente, el gobierno empieza a incurrir en un déficit primario ( $\tau_t > 0$ ), a la par que decide fijar el tipo de cambio nominal. Para financiar el déficit primario, emitirá dinero a una tasa  $\theta$ , tal que

$$\theta = \frac{\dot{D}_t}{D_t}$$

donde  $D_t$  es el nivel de crédito interno. Recordemos también que de la hoja de balance del Banco Central (ver Apéndice B) sale la siguiente expresión para la acumulación de reservas

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - d_t(\theta - \epsilon_t)$$

Como el gobierno ha decidido fijar el tipo de cambio, la tasa de devaluación es cero ( $\epsilon_t = 0$ ). La regla cambiaria, además, prescribe que cuando el nivel de reservas llegue a determinado umbral, se abandona la paridad cambiaria. Para simplificar la exposición, pensemos en que ese umbral es cero. Eso quiere decir que, en cuanto el Banco Central se quede sin reservas internacionales entre sus activos, el tipo de cambio fijo se abandona y se pasa inmediatamente a una flotación.

La dinámica de reservas bajo tipo de cambio fijo está dada por

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - d_t \theta$$

En tanto la emisión para financiar el gasto público no es completamente absorbida por incrementos en la demanda de dinero, la nueva base monetaria generada por el Banco Central redundará en pérdida de reservas internacionales. Si bien hay más saldos monetarios en circulación, los agentes destinarán parte de ellos a consumo extra. Gráficamente, esta política sitúa a la economía en un sendero de ensilladura semejante al que soporta al punto E en la Figura 1. Es decir que los agentes están consumiendo más de ambos tipos de bienes, pero especialmente bienes transables.

La contracara de esto es que se reduce el consumo en términos *relativos* de bienes no transables (la Figura 2 muestra de manera harto esquemática la relación entre ambas categorías de consumo). El exceso de demanda inicial de ambos tipos de bienes tras el shock monetario no encuentra parangón en los precios en el mercado de transables pues están fijos en la medida en la que el tipo de cambio nominal no se altere y tampoco lo hagan los valores internacionales ( $P_t^T = E_t P_t^*$ ).

En cambio, la mayor demanda en el mercado de no transables se resolverá, en términos generales, por un aumento de precios y por un incremento de la producción (recuérdese que la sustituibilidad entre la producción de bienes transables y no transables es parcial en los casos en que  $0 < \alpha < 1$ ). Como la fuerza de trabajo de la economía es constante, si se incrementa la producción de no transables producto de los mejores precios relativos, eso quitará dotaciones disponibles para la producción de transables. Por otro lado, la concurrencia de un tipo de cambio nominal fijo con incrementos de precios de los bienes no transables redundará en una apreciación del tipo de cambio real. Así las cosas, el exceso de demanda en el mercado de transables se subsana incurriendo en un déficit comercial con el resto del mundo.

Ahora bien, la economía puede expandirse a través de su sendero de ensilladura en estas condiciones (déficit fiscal financiado con emisión monetaria y tipo de cambio fijo) siempre y cuando haya reservas disponibles. Una vez que el Banco Central se queda sin reservas, el gobierno perderá poder de intervención en el mercado de cambios para sostener la paridad con la moneda local y, por ende, se verá urgido a dejar flotar el tipo de cambio. De modo muy general, podemos establecer que siempre que  $\theta > \epsilon + \dot{m}$ , el Banco Central acabará por perder su stock de reservas completo eventualmente, y así el régimen de tipo de cambio fijo no será indefinidamente sostenible.

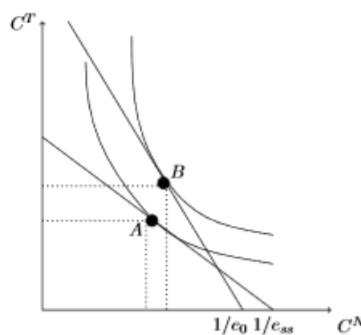


Figura 2: representación esquemática de la eadecuación del consumo ante un ajuste del tipo de cambio real. La apreciación real permite consumir más de los dos bienes, pero en términos relativos se consumirá más de bienes transables.

¿Qué genera esta política sobre el nivel de actividad? El impacto es a priori es ambiguo porque, por

un lado, está cayendo la producción de transables pero, por el otro, está aumentando la producción de no transables en cantidades y en valor. Para dilucidar cuál es el efecto que domina, recordemos que:

$$y_t = z^T (n_t^T)^\alpha + \frac{Z^N n}{e_t} - \frac{Z^N n_t^T}{e_t}$$

Derivando respecto de  $e_t$

$$\frac{\partial y_t}{\partial e_t} = \frac{Z^T \alpha}{(n_t^T)^{1-\alpha}} \frac{\partial n_t^T}{\partial e_t} - \frac{Z^N n}{(e_t)^2} - \frac{Z^N}{e_t} \frac{\partial n_t^T}{\partial e_t} + \frac{Z^N n_t^T}{e_t^2}$$

$$\frac{\partial y_t}{\partial e_t} = \left[ \frac{Z^T \alpha}{(n_t^T)^{1-\alpha}} - \frac{Z^N}{e_t} \right] \frac{\partial n_t^T}{\partial e_t} - \frac{Z^N n_t^T}{e_t^2}$$

Nuevamente, gracias a las condiciones de optimalidad podemos establecer que el primer término del lado derecho de la última ecuación es cero. De esta manera

$$\frac{\partial y_t}{\partial e_t} < 0$$

Una apreciación del tipo de cambio real impacta positivamente en el producto bruto interno, al menos a corto plazo y en tanto  $0 < \alpha < 1$ .

Por último, nótese que si la expansión fiscal del gobierno requiriera sólo una emisión de una vez, se producirían inicialmente los efectos aquí reseñados, mas el sistema volvería gradualmente a su estado estacionario tras el shock monetario. Sin embargo, si el déficit es sostenido, la expansión de la base monetaria será también recurrente, impidiendo ello que la economía retorne por sí sola al estado estacionario de inicio.

### 3.6.2. Colapso del tipo de cambio fijo

Habiendo establecido de modo general qué circunstancias pueden llevar a que el régimen de tipo de cambio fijo sea insostenible en este modelo, vamos a centrar la atención sobre el *timing* del colapso del esquema cambiario y de sus características.

Supongamos que la economía parte de un estado estacionario inicial con equilibrio fiscal y tipo de cambio fijo<sup>6</sup>. El gobierno decide incrementar sus transferencias generando un déficit ( $\tau_t = \tau \quad \forall t \leq T$ ) y fijando el tipo de cambio ( $\epsilon = 0$ ). Si las reservas se agotaran, la regla de política fiscal es tal que el gobierno emitirá deuda pública a una tasa  $\theta$  (con  $\theta = \frac{\tau}{y_0}$ , es decir, igual al ratio déficit sobre PBI al inicio de la política) y dejará flotar el tipo de cambio (siendo la tasa de devaluación de equilibrio  $\epsilon = \theta$ ). Para financiar esos gastos adicionales, el gobierno emite dinero.

La expresión analítica del *saddle path* es<sup>7</sup>:

$$c_t^T = c_{ss}^N + \frac{\beta}{2} (m_t - m_{ss}) \times A$$

<sup>6</sup>Notar que, de haber equilibrio fiscal, es irrelevante, en ausencia de shocks, si el tipo es fijo o flotante, al menos a los efectos de caracterizar el estado estacionario.

<sup>7</sup>Ver Apéndice A.

con

$$A = \frac{1 - \sqrt{1 - 4[\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1]}}{\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1}$$

y recordando que  $c_{ss}^N = y_{ss}^N = Z_{ss}^N n_{ss}^N$ . Diferenciando en el tiempo:

$$\dot{c}_t^T = \dot{m}_t \frac{A\beta}{2}$$

A efectos expositivos, y para ganar mayor intuición, trataremos el caso de  $\alpha = 1$ . Esto implica, en primera instancia, que las funciones de producción de ambos bienes, transables y no transables, son lineales. La dotación de trabajadores  $n$  está dada en este modelo. Los trabajadores pueden emplearse tanto en el sector transable como en el no transable, así que  $n = n^T + n^N$ . Por tanto, podemos escribir  $c_t^N = Z^N (n_{ss} - n_{ss}^T)$ .

Usando (21) y el hecho de que  $\alpha = 1$

$$c_t^T = Z^T (n - n_t^T) = Z^T n - Z^T n_t^T$$

Entonces  $n_t^T = n - \frac{c_t^T}{Z^T}$ . Valiéndonos de esto, la ecuación de movimiento del consumo de no transables quedará dada por

$$c_t^N = Z^N \frac{c_t^T}{Z^T}$$

Derivada en el tiempo, esta expresión es  $\dot{c}_t^N = \epsilon \dot{m}_t A\beta/2$ . En este modelo, las transferencias del Tesoro suponen, *ceteris paribus*, recursos adicionales para los hogares, pero no son completamente absorbidas en forma de una mayor demanda real de dinero: como apuntamos en el apartado anterior, y surge de la Figura 1, parte de esos recursos se emplearán en expandir los niveles de consumo. Si atendemos a la restricción presupuestaria de los agentes (4):

$$\tau = \dot{m}_t + \dot{c}_t^T - e \dot{c}_t^N$$

donde  $e$  es el tipo de cambio real. Usando las derivadas de  $c^N$  y  $c^T$  en el tiempo como función de  $\dot{m}_t$ , recordando que la producción de no transables es absorbida, por construcción, enteramente por la demanda local:

$$\tau = k \dot{m}_t \tag{26}$$

donde  $k = [1 + A\beta/2(1 - e)] > 0$ . Sabiendo esto, podemos escribir los senderos de la demanda de saldos reales, consumo de transables y consumo de no transables como

$$m_t = \frac{c_{ss}^T}{\beta} + \frac{\tau t}{k} \tag{27}$$

$$c_t^T = c_{ss}^N + \frac{\beta}{2} \left( \frac{\tau t}{k} \right) A \tag{28}$$

$$c_t^N = \frac{Z^N}{Z^T} \left[ c_{ss}^N + \frac{\beta}{2} \frac{\tau t}{k} A \right] \tag{29}$$

Del tipo de cambio real sabemos, por (12), que

$$e_t = \frac{Z^N}{Z^T} \quad (30)$$

El tipo de cambio real se mantendrá constante e igual a la relación entre las productividades de cada sector. Esto es otra consecuencia directa de fijar  $\alpha = 1$ . Los valores relevantes del steady state inicial serán entonces

$$m_{ss} = Z^T \frac{n}{2\beta} \quad c_{ss}^T = \frac{Z^T n}{2} \quad c_{ss}^N = Z^n \frac{n}{2} \quad e_{ss} = \frac{Z^N}{Z^T}$$

Hasta aquí, hemos trazado las dinámicas de nuestro modelo imponiendo  $\alpha = 1$ . ¿Cómo será el *timing* de la crisis cambiaria? Recordando que la dinámica de las reservas internacionales está dada por  $\dot{h}_t = \epsilon_t + \dot{m}_t - \tau$ , de lo antedicho podemos expresar:

$$\dot{h}_t = \tau \frac{1-k}{k} \quad (31)$$

En caso de que las reservas caigan por debajo de cierto umbral, el gobierno ya no podrá defender el tipo de cambio. El umbral más obvio es 0: si las reservas se agotan, no sólo no se podrá sostener activamente la paridad cambiaria, sino que presumiblemente se abanona el régimen de tipo de cambio fijo por uno flotante. Como el dinero adicional que emite el Banco Central no es enteramente convalidado por un crecimiento igual en la demanda de saldos reales, la autoridad monetaria pierde progresivamente reservas si monetiza el déficit fiscal bajo estas condiciones.

Eventualmente, las reservas internacionales se agotan; en ese momento,  $\dot{h}_t = 0$ . Por otro lado, el régimen de tipo de cambio flotante traerá un ajuste en los saldos reales de *steady state*, como se puede ver en (24): al quedarse sin recursos para intervenir en el mercado cambiario, la tasa de devaluación deberá ser igual a la tasa a la que crece la deuda pública. De (31), con  $\dot{h}_t = 0$  y ya que  $\dot{m}_t = 0$  tenemos que

$$\epsilon_t = \theta \quad \forall t \geq T$$

siendo  $T$  el momento en el que se abandona el régimen de tipo de cambio fijo. ¿Cómo se caracteriza, más precisamente, el momento en el que el gobierno se queda sin reservas para interceder en el mercado de cambios? Recordemos que la demanda de dinero depende del nivel de consumo de transables y de la tasa de devaluación<sup>8</sup>. Concretamente, la demanda de saldos reales depende negativamente de la tasa de devaluación y positivamente del nivel de consumo de transables. Como en el instante en que se abandona el régimen cambiario se fija una nueva tasa de devaluación de equilibrio, eso supone un nuevo nivel de demanda de saldos reales de equilibrio ( $m_{ss'}$ )<sup>9</sup>. Si el sistema, al imponerse la flotación, ajusta instantáneamente a su nuevo estado estacionario, en los instantes previos a la crisis tiene que producirse un salto discreto en los saldos reales del público ( $m_T$ ) que, como argumentamos, son aún más elevados, en virtud de la política fiscal expansiva, que los que corresponderían incluso al estado estacionario inicial. El colapso del régimen cambiario en nuestro sistema se parece al modelo de [Krugman \(1979\)](#): en los últimos instantes de la paridad, los

<sup>8</sup> Algo que puede apreciarse, por ejemplo, contemplando (24).

<sup>9</sup> Como la demanda de dinero de estado estacionario sí es sensible a la tasa de devaluación, tendremos un nuevo nivel de saldo real de estado estacionario. Antes de la crisis,  $m^{ss} = \frac{c^{ss}}{\beta}$ , mientras que tras el cambio de régimen cambiario tendremos  $m^{ss'} = \frac{c^{ss}}{\beta + \epsilon}$ . Como el consumo de transables de estado estacionario no se modifica (recordar que el tipo de cambio real es invariante entre estados estacionarios pues depende de las condiciones de sustituibilidad técnica y utilitaria entre el consumo de transables y no transables), concluimos que con una tasa de devaluación más alta, la demanda de saldos reales será menor en la nueva secuencia de equilibrios.

agentes descargan parte de sus tenencias de dinero adquiriendo reservas del Banco Central<sup>10</sup>.

En función de lo dicho, dilucidar el *timing* de la crisis cambiaria equivale a caracterizar  $T$ , momento en el que la corrida cambiaria propicia el colapso de la paridad. Ello, a su vez, implica determinar el momento en el cual el stock de reservas a disposición de la autoridad monetaria es igual a la diferencia entre los saldos reales en poder del público y los que demandarían, en equilibrio, a la tasa de devaluación que caracterizará al régimen de flotación, es decir:

$$h_0 = \int_0^T \dot{h}_t dt + m_T - m_{ss'}$$

donde  $ss'$  simboliza el estado estacionario post crisis (o sea, con  $\epsilon = \theta$ ). Resolviendo la integral

$$h_0 = \tau \frac{1-k}{k} T + \frac{c_{ss}^T}{\beta} + \frac{\tau T}{k} - \frac{c_{ss}^T}{\beta + \theta}$$

Usando las expresiones de steady state y operando algebraicamente, el *timing* de la crisis cambiaria estará dado por

$$T = \left[ h_0 + \frac{Z^T n}{2} \left( \frac{1}{\beta + \theta} - \frac{1}{\beta} \right) \right] \frac{k}{2-k} \frac{1}{\tau} \quad (32)$$

Cuanto menor sea el stock de reservas iniciales y cuanto mayor sea el déficit fiscal monetizado, más temprano (menor  $T$ ) se generará una corrida cambiaria que inducirá el colapso de la paridad. Nótese que, en términos de generar una crisis o cambiaria o no, lo irresponsable es la combinación de déficit fiscal con tipo de cambio fijo. Si el gobierno gastara más de lo que ingresa de manera corriente pero compensara eso con una tasa de devaluación que acompañe el crecimiento de la deuda pública, esa postura de política sería inflacionaria, pero no incubaría necesariamente una crisis cambiaria como la aquí detallada.

Usando el hecho de que  $\dot{h}_t = \dot{m}_t = 0$  ( $\forall t \geq T$ )

$$\tau_t = \epsilon_t m_t$$

El déficit fiscal se termina financiando, en última instancia (tras el abandono del tipo de cambio fijo), con impuesto inflacionario. En ese sentido, el ritmo de devaluación oficia como tasa del impuesto, mientras que la demanda de dinero opera como base. Si no hay consolidación de las cuentas públicas, la devaluación a partir de  $T$  será tal que el impuesto inflacionario baste para financiar el exceso de gasto público.

En la corrida cambiaria, el sistema busca su nuevo nivel de estado estacionario de saldos reales demandados. Todo el exceso es absorbido por las reservas restantes al tipo de cambio nominal vigente hasta que inicia la flotación, así que inmediatamente se alcanza el nuevo estado estacionario. Además de una reducción de la demanda de dinero, los agentes readecuarán sus niveles de consumo. Ello supone que reducirán el consumo de bienes transables e incrementarán el de no transables

<sup>10</sup>Intuitivamente, la crisis puede pensarse de manera similar a como se desarrolla en dicho *paper*. Los agentes pueden visualizar desde el primer instante que la política es insostenible y que el gobierno se quedará sin reservas. Eso no implica que los agentes dolarizarán su cartera desde el vamos pues ello supondría resignar la utilidad que proveen los saldos reales en cartera sin que necesariamente se produzca la devaluación. Lo óptimo, desde este punto de vista, será aguardar hasta que el nivel de reservas sea igual a la diferencia entre los saldos reales en cartera actuales y los deseables con la instauración de la flotación cambiaria.



respecto del régimen de tipo de cambio fijo. El equilibrio en el balance comercial se restaurará de manera inmediata.

Resta hacer un último comentario sobre el umbral de reservas para sostener una paridad cambiaria. Es cierto que  $H = 0$  es un límite natural del sistema. Ahora bien, empíricamente hay casos de gobiernos que devalúan en el marco de un esquema de tipo de cambio fijo aun cuando las reservas no se han tornado nulas. Independientemente de las razones por las cuales esto ocurre, para disciplinar el modelo de manera que pueda captar estas regularidades, este modelo puede acomodar el hecho de que los gobiernos tienen distintas paridades para diferentes rangos de niveles de reservas. Entonces, cuando las reservas caen de manera tal que se ha pasado a otra banda correspondiente a otro tipo de cambio objetivo, el gobierno induce un salto cambiario y procede a continuar la defensa del régimen, pero a un nivel diferente. Posibles motivaciones para un esquema de este tipo pueden pensarse a la luz de extensiones que introduciremos a posteriori sobre este modelo o bien simplemente para suavizar la crisis.

### 3.6.3. *Boom de consumo, crisis cambiaria y flotación*

En este punto, es conveniente sintetizar las dinámicas descriptas. Partiendo de una economía en su estado estacionario, el gobierno induce una política fiscal expansiva, tal que incurre en un déficit primario que es monetizado íntegramente. Al mismo tiempo, fija el tipo de cambio. Esta postura de política da a luz una dinámica en nuestro modelo, con tres fases distintivas: *boom* de consumo, crisis cambiaria y flotación.

En un inicio, las transferencias adicionales que realiza el gobierno representan una fuente adicional de ingresos para los hogares. Por un lado, parte de esos ingresos se transforman en mayor demanda de saldos reales (por la definición que trazamos del concepto, un monto mayor, expresado en divisas, de moneda doméstica en cartera). Por otro lado, el ingreso extra remanente se emplea en demandar más bienes, transables y no transables. Esto generará un inicial exceso de demanda en ambos mercados. En el caso de los no transables, los precios tenderán al alza; esto generará incentivos a contratar más empleados. Como la mano de obra está fija en la economía y los precios de los bienes transables están fijos (porque no hay inflación internacional y porque el tipo de cambio nominal es rígido), el sector de no transables incrementará su dotación de trabajadores a costa de la producción de bienes transables. En consecuencia, el exceso de demanda en el mercado de bienes transables se resolverá con aumento de la producción y precios<sup>11</sup>.

Mientras tanto, la producción de bienes transables se resiente pero, a la vez, crece la demanda por esos productos. Esta brecha se resuelve incrementando las importaciones. Esta es la fase del *boom*: los agentes incrementan sus tenencias de saldos reales, el consumo de bienes transables y el de no transables también.

Ahora bien, el declino en la producción de transables con el concurrente incremento de las importaciones para atender la mayor demanda genera un déficit comercial creciente. La contrapartida

---

<sup>11</sup>En relación a qué proporción del exceso de demanda inicial se disipa vía aumentos de precios y cuál con incremento de la producción, es algo que dependerá del grado de sustituibilidad entre la producción transable y la no transable. Es decir, el aumento de la demanda de no transables bajo tipo de cambio fijo será más o menos inflacionario según el valor de  $\alpha$ . En el caso extremo de  $\alpha = 1$ , los bienes transables son perfectamente sustituibles con los no transables a nivel de la producción. En ese caso particular, todo el exceso de demanda de no transables sería atendido con un incremento en la producción.

de esto será la pérdida progresiva de reservas del Banco Central. El nivel de reservas internacionales irá descendiendo hasta que sobreviene una corrida cambiaria. Sintéticamente, la corrida se gatillará cuando el stock de reservas sea igual a la diferencia entre los saldos reales del público en ese momento y los saldos que demandarían en un régimen de flotación cambiaria, con una tasa de devaluación de equilibrio consistente con el déficit fiscal. En la fase de corrida, los agentes concurren a transformar el excedente de moneda doméstica en su poder en divisas. El stock remanente de reservas se agota de golpe y el gobierno se ve obligado a abandonar el tipo de cambio fijo.

Con el colapso del régimen, se inicia la última fase, la de flotación. Tras la corrida cambiaria, el sistema busca su nuevo nivel de equilibrio de saldos reales demandados, con lo que inmediatamente la economía converge a su nuevo estado estacionario. Además de una reducción de la demanda de dinero, los agentes readecuarán sus niveles de consumo; el equilibrio en el balance comercial se restaurará de manera inmediata. Por otra parte, sin recursos para incidir en el mercado de cambios, el valor del tipo de cambio nominal se deprecia continuamente, a la misma tasa a la que crece la deuda pública ( $\epsilon = \theta$ ).

Bajo flotación, se configura un nuevo estado estacionario. El nivel de consumo será el del estado estacionario inicial, mas los saldos reales en cartera serán más bajos. Como el consumo de transables de estado estacionario no se modifica (recordar que el tipo de cambio real es invariante entre estados estacionarios pues depende de las condiciones de sustituibilidad técnica y utilitaria entre el consumo de transables y no transables), concluimos que con una tasa de devaluación más alta, la demanda de saldos reales será menor en la nueva secuencia de equilibrios. Dicho de otro modo, los agentes estarán, de ahora en más, peor en términos de bienestar que en el punto de partida.

La Figura 3 muestra la evolución de las principales variables en todo el lapso bajo análisis.

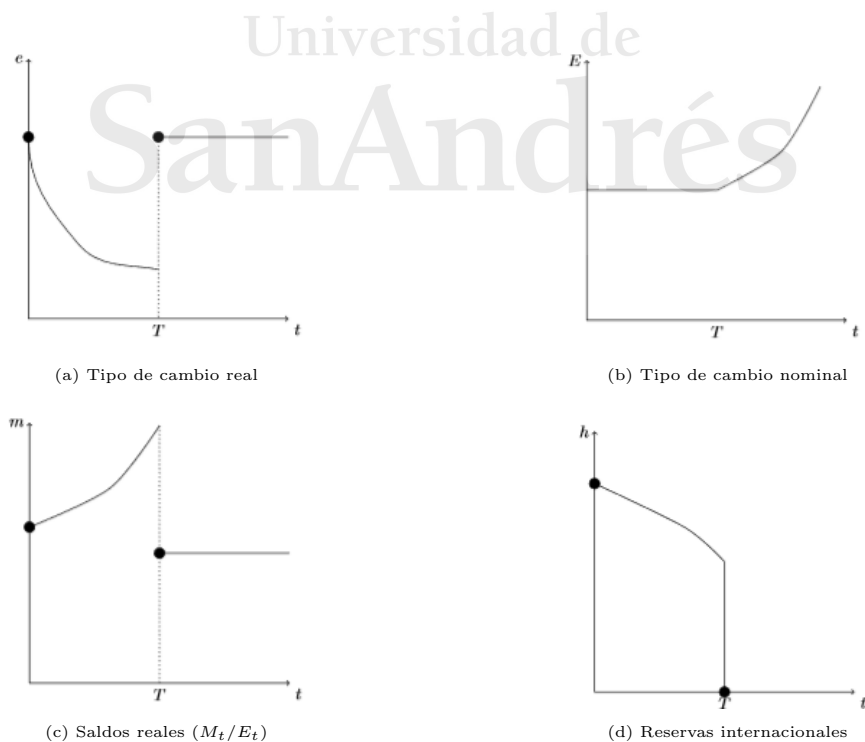


Figura 3: Trayectoria de las principales variables bajo fijación cambiaria con déficit fiscal monetizado

¿Qué ocurre con el tipo de cambio real? Si nos guiamos por su definición (2), en tanto dure la paridad cambiaria y haya incrementos de precios en el sector de los no transables, el tipo de cambio real se apreciará (bajará)<sup>12</sup>. Tras la corrida cambiaria, la readecuación en los niveles de consumo relativo implica una adecuación del tipo de cambio real. Concretamente, el tipo de cambio real debe volver a su nivel de equilibrio inmediatamente tras la caída de la paridad cambiaria

$$e_{ss} = \frac{E_T(1 + \epsilon)}{P_T^N} = e_0$$

En el instante posterior al inicio de la flotación, el tipo de cambio nominal se ha devaluado en una tasa igual a  $\epsilon$ . El nivel de precios de los no transables, sin embargo, ha estado subiendo a lo largo de toda la transición. ¿Qué ocurre si la devaluación no es lo suficientemente grande como para restaurar el tipo de cambio real inicial? Los precios de los no transables han de caer, de la mano de la baja en la demanda de bienes que hacen los agentes durante la corrida cambiaria.

Esto es consistente con el supuesto de que los precios son perfectamente flexibles. Empero, esto en la práctica no es necesariamente así pues los precios suelen ser inflexibles a la baja<sup>13</sup>. ¿Cómo se daría el ajuste si los precios no pueden caer? Necesariamente, debe haber un salto inicial del tipo de cambio nominal que compense esa inflexibilidad y restaure el equilibrio en el tipo de cambio real. Eso generaría una tasa sombra de devaluación al momento de abandonar el régimen cambiario más alta que la de equilibrio. Presumiblemente, tendríamos un salto más grande inicial en la demanda de dinero.

Finalmente, vale la pena notar que, en este modelo, nos encontramos con una política monetaria que induce efectos reales sobre los niveles de consumo y el tipo de cambio real. De alguna manera, estos efectos en términos reales que perduran hasta el colapso del régimen cambiario se derivan de imposibilidad de los agentes de acceder a otros activos financieros con el que puedan suavizar sus conductas en el tiempo. Incluso aunque los agentes puedan prever toda la dinámica de antemano, no tienen suficientes instrumentos a disposición para suavizar su comportamiento. Esto, sin embargo, es cierto dada la forma en la que motivamos la demanda de dinero en la función de utilidad. Teóricamente, no es necesaria la existencia de controles de capitales para lograr que una política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo genere efectos reales Calvo (1981). Podríamos, por ejemplo, llegar a resultados análogos con un modelo de dinero en la función de utilidad, sin controles de capitales, en tanto el consumo y el dinero no sean separables en dicha función y la derivada cruzada sea positiva Calvo (1986), o bien de *cash in advance* (Calvo (1987), Talvi (1997)). Elaboramos un ejemplo en el Apéndice D. Desde este punto de vista, el supuesto del control de capitales es relevante pero no imprescindible para obtener efectos reales.

## 4. Racionalizando la política del gobierno

A partir de lo exployado en la sección anterior, concluimos que el sostenimiento de un déficit fiscal primario dado con tipo de cambio fijo conduce invariablemente a una crisis cambiaria. El modelo desarrollado permite caracterizar la dinámica de esa crisis: una fuerte caída del consumo y de los saldos reales demandados; agotamiento de las reservas internacionales disponibles para intervenir en el mercado cambiario; caída del PIB; abandono del régimen de tipo de cambio fijo para dar lugar

<sup>12</sup>En el caso especial en que  $\alpha = 1$ , no hay incrementos de precios en el sector no transable, por lo que el tipo de cambio real permanece inmutable (ver Apéndice C).

<sup>13</sup>Para un trabajo sobre estabilización con precios inflexibles a la baja, véase Schmitt-Grohé y Uribe (2001)

a una flotación cambiaria.

Aunque estas conclusiones son consistentes con los resultados de la literatura, es posible hallar en la evidencia empírica experiencias de gobierno que han implementado este tipo de políticas. Siendo que a la larga desembocan en una crisis cambiaria, ¿por qué un gobierno escogería este sendero de política?

La hipótesis que exploraremos en este apartado es que un gobierno puede generar beneplácito en los consumidores con una política que suponga fijar el tipo de cambio e incurrir en un déficit fiscal financiado con emisión monetaria. En particular, exploraremos si una estrategia como la mencionada es capaz de elevar la utilidad intertemporal de los agentes económicos. Procederemos en etapas, computando modelos de complejidad creciente hasta llegar a la simulación de nuestro modelo base. Esta secuencia nos permitirá poner en perspectiva el rol de los distintos componentes del modelo base (los efectos reales, la endogeneidad de la producción, etc.) y lograr una mejor comprensión de los resultados.

#### 4.1. Caso 1: sin efectos reales

Empezaremos el análisis con el caso más sencillo en un modelo de crisis cambiaria sin efectos reales, por caso, como el de [Krugman \(1979\)](#). Este puede pensarse como una aplicación particular de nuestro modelo más general y abarcativo (aplicación que desarrollamos en el Apéndice E). En una configuración de este estilo, en el que los agentes sí pueden acceder a bonos y suavizar sus decisiones en el tiempo, puede mostrarse que el nivel estacionario de consumo está completamente determinado por el ingreso permanente de la economía. Como este, a su vez, es un flujo constante de bienes, el sendero de consumo es también constante, con independencia de las políticas fiscales y monetarias. La demanda de dinero, en cambio, dependerá del nivel de consumo y de la tasa de interés nominal. Al producirse la crisis cambiaria, se abandona el régimen de tipo de cambio fijo. La nueva tasa de devaluación de equilibrio supondrá una tasa más alta de interés en el equilibrio de flotación cambiaria, lo cual repercute en una menor demanda de dinero a la salida del episodio. Todo lo dicho está resumido en la Figura 4.

Los efectos sobre el bienestar son claramente negativos respecto a mantener el estado estacionario, sencillamente porque se genera el mismo nivel de consumo y de saldos reales demandados hasta la crisis. Empero, tras el agotamiento de las reservas reales, la demanda de dinero cae permanentemente. Como los agentes derivan utilidad de la tenencia de saldos reales, a partir de  $T$  la utilidad intertemporal será más baja con respecto al estado estacionario inicial. En conclusión, en un modelo sin efectos reales, fijar el tipo de cambio y aumentar el gasto financiando el exceso con emisión es una política estrictamente dominada, en términos de bienestar de los agentes, por sostener permanentemente el equilibrio de las cuentas públicas (estado inicial).

Es dable pensar que, bajo este esquema, las conclusiones en términos de bienestar serían disímiles en caso de introducir alguna fricción real. ¿Qué sucedería, si por ejemplo, los agentes derivaran directamente utilidad del gasto público? En tal caso, la respuesta no es tan clara a priori. Enfrentaríamos un *trade-off*: por un lado, el déficit entraña más gasto público, lo que eleva el bienestar de los agentes; por el otro, se incuba una crisis cambiaria y una inflación a posteriori que perjudican al público. Variantes de nuestro modelo base nos permitirán explorar esta disyuntiva, algo que hacemos a continuación.

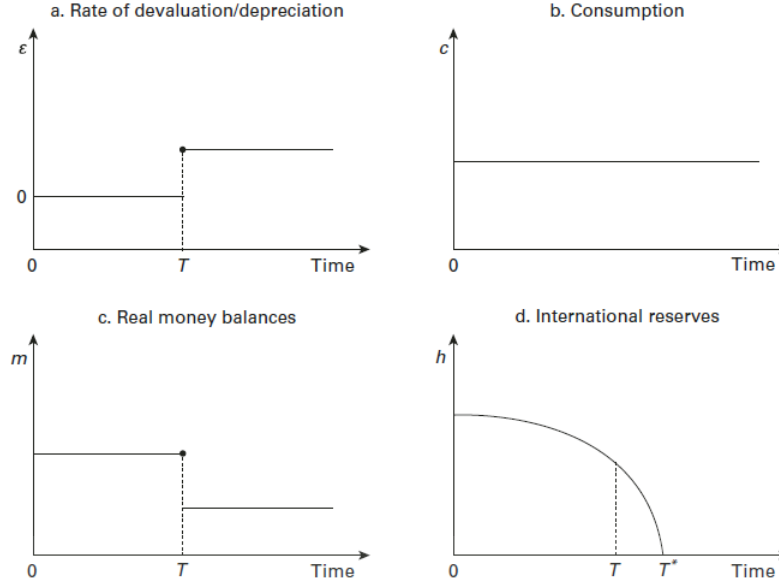


Figura 4: Dinámica de crisis cambiaria en un modelo sin efectos reales a la Krugman, tomado de Végh (2013).

## 4.2. Caso 2: modelo base con un solo bien

Cabe preguntarse si en un modelo con efectos reales sí pueden concretarse ganancias netas de bienestar a partir de la política bajo análisis, por más que esta conduzca a una crisis del régimen cambiario. En tal caso, presumiblemente habría ganancias reales de corto plazo que más que compensan las posibles pérdidas futuras devenidas del abandono de la paridad cambiaria y la consecuente inflación futura.

Para explorar si esta hipótesis es plausible, trabajaremos con una versión más simple de nuestro modelo. El aspecto fundamental en el que esta variante diferirá respecto a nuestra especificación base es que se trata de una economía de dotaciones donde todo el producto es exportable. Dicho de otro modo, tendremos un solo bien transable que no se produce ( $y_t = y \quad \forall t$ ).

Supongamos que la política del gobierno es como sigue. Partiendo de un estado estacionario con equilibrio fiscal, el gobierno decide aumentar las transferencias, de modo de desbalancear las cuentas públicas. Asumimos que el gasto adicional es constante en términos de divisas ( $\tau_t = \tau > 0$ ). Ese gasto adicional será financiado con emisión monetaria enteramente. Paralelamente, el tipo de cambio permanecerá fijo. Finalmente, si se ve obligado a abandonar la paridad cambiaria y a dejar flotar el tipo de cambio, la política fiscal será tal que la deuda interna crecerá a una tasa  $\theta$ , igual a la tasa de devaluación ( $\theta = \epsilon$ ), tal que  $\theta = \frac{\tau}{y}$ .

Bajo estas circunstancias, sabemos por lo ya expuesto que la economía se expandirá sobre su sendero de ensilladura, expandiendo el consumo y los saldos reales demandados. Como el incremento en la demanda de dinero no es suficiente para convalidar toda la emisión monetaria extra, parte del circulante emitido se aplica en consumir más bienes transables. Ello, a su turno, causa un déficit en la balanza comercial, lo cual implica, en última instancia, que el Banco Central pierde progresivamente reservas. Como mostramos en el Apéndice F, la demanda de dinero y el momento de la crisis la crisis  $T$  están dados por

$$m_t = \frac{y}{\beta} + \frac{\tau}{1-\delta}t \quad T = \left[ h_0 - y\left(\frac{y}{\beta} - \frac{1}{\beta+\theta}\right) \right] \left[ \frac{1-\delta}{\delta+1} \right] \frac{1}{\tau}$$

Mostramos (en el Apéndice F) que la expresión analítica del *saddle path* de este sistema viene dada por

$$c_t - y = -\delta(m_t - m_{ss})$$

donde  $\delta < 0$  es un autovalor del sistema dinámico conformado por  $\dot{c}_t$  y  $\dot{m}_t$  y  $m_{ss}$  es el valor de saldos reales en estado estacionario. Del problema de los consumidores puede extraerse que  $c_{ss} = y$  y que

$$v'(m_{ss}) = u'(y) * (\beta + \epsilon) \quad (33)$$

donde  $v()$  y  $u()$  son las funciones de utilidad instantáneas del dinero y el consumo respectivamente; la función de utilidad intertemporal de los consumidores está dada por  $U(c_t, m_t) = \int_0^\infty [u(c_t) + v(m_t)] \exp^{-\beta t} dt$ . Postulamos<sup>14</sup>

$$u(c_t) = \log(c_t) \quad v(m_t) = \log(m_t) \quad (34)$$

Usando esto en (33), tenemos que

$$m_{ss} = \frac{y}{\beta + \epsilon} \quad (35)$$

En el estado estacionario inicial, la tasa de devaluación es nula, por lo que  $m_0 = \frac{y}{\beta}$ . Usando todo esto en el sendero de consumo

$$c_t = y - \delta\left(\frac{\tau}{1-\delta}\right)t \quad (36)$$

Bajo este marco, podemos contrastar dos políticas relevantes<sup>15</sup>: mantener el estado estacionario inicial o incurrir en déficit financiado con emisión con tipo de cambio fijo hasta que se agoten las reservas (en  $T$ ) y bajo tipo de cambio flexible (tal que  $\theta = \epsilon$ ) de ahí en adelante. ¿Hay acaso algún  $\theta^*$  tal que la utilidad intertemporal de incurrir en la política que conduce a la crisis es superior a mantener el estado estacionario *ad infinitum*?

La respuesta no es evidente. Por un lado, la política fiscal inducirá un *boom* de consumo, mientras haya reservas para sostener la paridad cambiaria. Pero, por el otro, tras el colapso del régimen cambiario, los agentes deberán convivir con inflación. Para responder más precisamente esa pregunta, debemos comparar la utilidad intertemporal de los agentes bajo ambos escenarios. Llamemos  $s_0$  a mantener el estado estacionario inicial y  $s_1$  al escenario en el que el gobierno induce  $\tau^*$ . Eso nos deja con

$$W(s_0) = \int_0^\infty [\log(y) + \log(m_{ss})] \exp^{-\beta t} dt = \int_0^\infty [2\log(y) - \log(\beta)] \exp^{-\beta t} dt$$

<sup>14</sup>Una forma conveniente de la utilidad instantánea devenida del dinero sería  $v_t = \chi \log(m_t)$  donde  $\chi$  sería el grado de monetización de la economía. En este caso, podemos pensar que estamos articulando el razonamiento con  $\chi = 1$

<sup>15</sup>En este modelo, al igual que en la especificación base, puede mostrarse sencillamente que el dinero es superneutral bajo tipo de cambio flexible. Así que, de cambiar permanentemente la tasa de emisión monetaria para financiar gasto público adicional, se elevaría la tasa de devaluación de equilibrio sin efectos reales. Por eso eliminamos del análisis una opción de política factible teóricamente: incurrir el déficit fiscal pero fijando la tasa de devaluación igual al ritmo de emisión monetaria para no perder reservas.



Resolviendo la integral

$$W(s_0) = W = [2\log(y) - \log(\beta)] \frac{1}{\beta} \quad (37)$$

En cambio, bajo la política gubernamental ya descrita, la utilidad intertemporal antes de la crisis estará dada por

$$W_1 = \int_0^T [\log(c_t) + \log(m_t)] * \exp(-\beta t) dt \quad (38)$$

donde

$$\log(c_t) = \log(y - \delta(\frac{\tau}{1-\delta})t) \quad \log(m_t) = \log(\frac{y}{\beta} + \frac{\tau}{1-\delta}t)$$

A la salida de la crisis, la utilidad intertemporal estará dada por

$$W_2 = \int_T^\infty [\log(y) + \log(y) - \log(\beta + \theta)] * \exp(-\beta t) dt$$

Resolviendo

$$W_2 = \frac{1}{\beta} * \exp(-\beta T) [2\log(y) - \log(\beta + \theta)] \quad (39)$$

La utilidad intertemporal de toda la política estará dada por

$$W(s_1) = W_1 + W_2 \quad (40)$$

Así las cosas, para dilucidar si hay valores de déficit fiscal tales que la utilidad intertemporal bajo la política descrita es mayor al que genera el sostenimiento del equilibrio de las cuentas fiscales, debemos comparar  $W$  y  $W(s_0)$  para diferentes valores de  $\tau$ .

Procedemos a explorar el asunto computacionalmente. Para motivar la discusión, hemos calibrado el modelo utilizando parámetros correspondientes a Argentina hacia fines de 2011. Por ese entonces, el país acababa de instrumentar un régimen de controles de capitales bastante amplio. Por otro lado, si bien el tipo de cambio no era fijo en el sentido más estricto del término, se instrumentó un esquema de fuerte intervención del tipo de cambio<sup>16</sup>.

La tabla dispuesta seguidamente muestra los valores utilizados. Como reservas iniciales ( $h_0$ ), empleamos el valor de las reservas internacionales brutas en las arcas del Banco Central de la República Argentina (BCRA) a fines de 2011, en dólares corrientes. Por otro lado, como dotación de transables ( $y$ ) computamos, en base a datos del INDEC, el valor agregado de la producción transable<sup>17</sup>, en dólares corrientes de 2011. Finalmente, para computar el valor de  $\beta$ , resolvimos la siguiente expresión

$$\int_0^1 \exp(\beta t) dt = 1 + r = 1,095 \quad (41)$$

<sup>16</sup>El uso de los datos de Argentina de ese período sirven para calibrar el modelo para extraer conclusiones y para motivar un tanto la discusión. No se sigue de esto que lo expresado aquí sea un contrafáctico verosímil de lo que hubiese sucedido con la macroeconomía del país, ni tampoco constituyen necesariamente apoyo o crítica a las políticas adoptadas en aquel momento.

<sup>17</sup>Consideramos producción transable a los siguientes rubros del producto: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Pesca; Explotación de minas y canteras; Industria manufacturera.

donde  $r$  es la tasa de interés real local, que fue construida como la sumatoria de una tasa libre de riesgo (la tasa real implícita en los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años, equivalente a 0,5 % hacia fines de 2011)<sup>18</sup> más una prima del riesgo, el EMBI+ al cierre del 2011 (921,82 puntos básicos)<sup>19</sup>. La ventaja de calibrar  $\beta$  de esta manera es que nos permitirá, pese a que estamos trabajando con un modelo de tiempo continuo, interpretar a los valores de  $T$  como si estuvieran expresados en años.

Parámetros	Valor
$h_0$	46.38
$y$	44.46
$\beta$	0.18

Nota: Valores usados en la calibración del modelo;  $h_0$  hace referencia a las reservas brutas en dólares corrientes en las arcas del BCRA a fin de 2011 [Sturzenegger \(2019\)](#);  $y$  es la producción transable en dólares de fines de 2011 [Instituto Nacional de Estadísticas y Censos \(2022\)](#). Para computar este último guarismo, tomamos a sumatoria del valor agregado bruto a precios básicos imputables al sector transable, dividido por el tipo de cambio nominal que oficialmente regía el último día de 2011. Cifras en miles de millones de dólares corrientes.

Los resultados del ejercicio se muestran en los gráficos a continuación. La Figura 5 muestra el bienestar intertemporal derivado de la política fiscal del gobierno (en azul) en contraste con el que se obtendría de resguardarse el estado estacionario original (en verde), para distintos niveles de déficit fiscal. Para rangos bajos de déficit, el bienestar es creciente y superior al que genera el mantenimiento del estado inicial de cosas. Puede apreciarse que los beneficios marginales de incrementar el gasto son decrecientes. Tal es así que para niveles muy altos de déficit fiscal (superiores a 3,4 %), la postura de mantener déficit fiscal con tipo de cambio fijo deja de ser redituable en términos de utilidad, presumiblemente debido a que el *boom* es demasiado corto y dura muy poco tiempo. En nuestro ejercicio, déficit superiores al 4,1 % no resultaban implementables: la crisis cambiaria acontecería inmediatamente.

Resulta de interés no sólo determinar si el bienestar en un caso es mayor, sino también cuantificar esa diferencia en alguna referencia que nos permita establecer cuánto más alto es el bienestar bajo la política fiscal. La medida de consumo equivalente busca expresar cuántas unidades de consumo debería recibir el consumidor en el estado estacionario para obtener la misma utilidad que podría obtener bajo la política fiscal. La Figura 6 muestra la ganancia de bienestar de la política del gobierno vis a vis el mantenimiento del equilibrio de las cuentas públicas, para cada nivel de déficit sobre PIB, en términos de consumo equivalente. Si el gobierno fija el déficit fiscal en 2,3 % del producto, obtiene el máximo rendimiento, en términos de bienestar adicional, de la política: en ese escenario, la ganancia de utilidad equivale a un nivel de consumo intertemporal 13 % superior al del estado estacionario. Los detalles del procedimiento empleado para expresar las ganancias de utilidad en términos de consumo equivalente se plasman en el Apéndice G; en el Apéndice H se ofrece una vía alternativa para computar el consumo equivalente que es consistente con los resultados mostrados en la Figura 6.

En esta versión del modelo, apreciamos en operación la disyuntiva a la que aludíamos en la sección anterior. Por un lado, el gobierno, fijando el tipo de cambio y monetizando el déficit fiscal, logra

<sup>18</sup>Fuente: [U.S. Department of the Treasury \(2022\)](#)

<sup>19</sup>Fuente: [Alphacast \(2022\)](#)

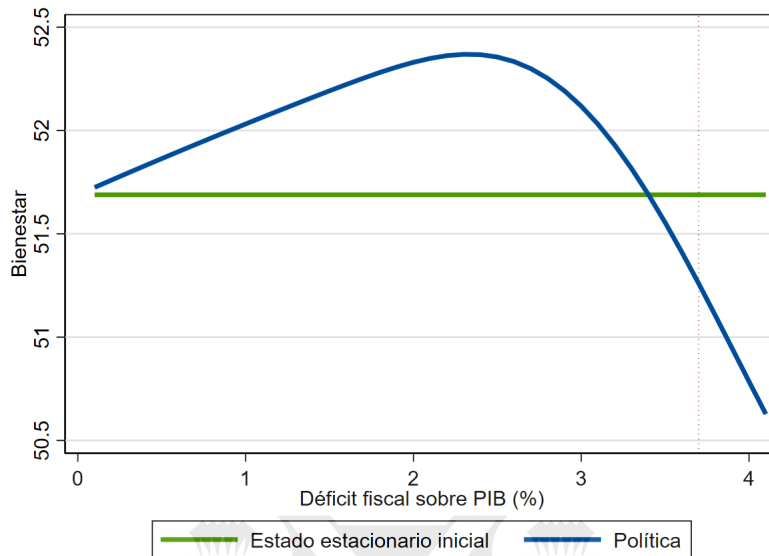


Figura 5: Comparación del bienestar intertemporal del estado estacionario inicial versus el derivado de la política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo, para distintos valores de déficit sobre PIB. Todos los valores de déficit a la izquierda de la línea roja punteada generan una crisis cambiaria en  $t > 4$ .

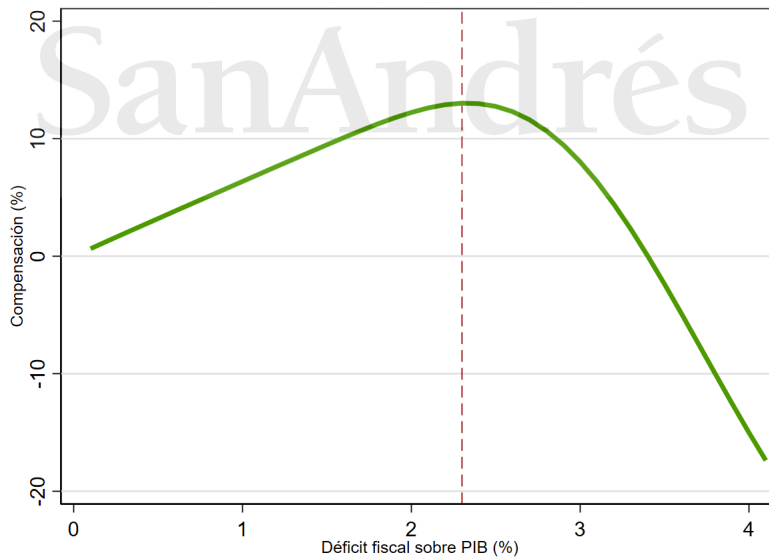


Figura 6: Bienestar adicional que genera la política de déficit fiscal monetizado respecto al estado estacionario inicial (equilibrio fiscal) en porcentaje de consumo equivalente.

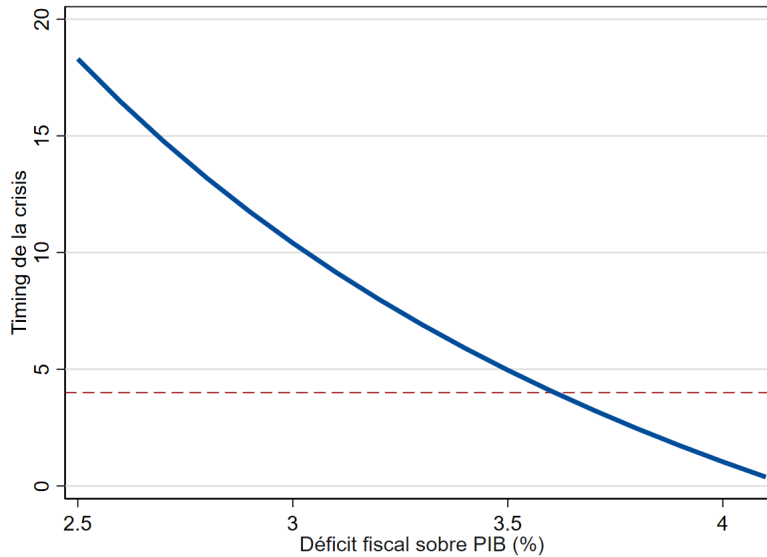


Figura 7: *Timing* de la crisis cambiaria para distintos niveles de déficit fiscal sobre producto bruto interno.

generar un *boom* de consumo. A posteriori sobrevendrá una crisis cambiaria y la consecuente instauración de un régimen de flotación que representa un bienestar inferior al del estado estacionario con equilibrio fiscal. Para que esta política genere ganancias netas de bienestar, tiene que ocurrir que la mayor utilidad gozada durante el *boom* compense las pérdidas de bienestar tras la salida de la paridad cambiaria. Ello, empero, no puede alcanzarse con cualquier nivel de déficit fiscal. Si el déficit como proporción del PIB fuese muy módico, cercano a 0, las ganancias de bienestar serían por demás modestas. Pero si el desequilibrio de las cuentas públicas es elevado, la política empeora el bienestar de los agentes. Hay un máximo de bienestar adicional que puede extraerse con esta postura de política.

Esto último es reflejo de un segundo *trade-off* al que debe hacer frente el gobierno. Lo que ocurre es que niveles bajos de gasto logran que la paridad cambiaria dure más tiempo, pero también moderan la envergadura del *boom*. En cambio, si el gasto en exceso de los impuestos recaudados se fija en valores muy elevados, el alza en el consumo puede ser muy importante pero el régimen durará poco y la crisis sobreviene pronto. La Figura 7 ilustra esta disyuntiva. Se observa que, cuanto más alto es el déficit fiscal  $\tau$ , menos dura el régimen cambiario ( $T$  es más bajo).

La línea punteada roja señala el nivel de déficit fiscal tal que la crisis se desata en  $T^* = 4$  (3,6%). Si esa es la duración de un mandato típico de un gobierno al frente del poder ejecutivo nacional, con cualquier valor de déficit inferior a ese podrá generar un *boom* que aumente el bienestar respecto al período base a la par que evita que la crisis cambiaria se desate durante su mandato.

¿Cómo cambian los resultados si modificamos los valores de los parámetros? En el Apéndice I mostramos los resultados del análisis de sensibilidad. Sintéticamente, si el público es impaciente, las ganancias relativas de bienestar de la política son potencialmente más altas (aunque el nivel de bienestar agregado es menor respecto a nuestra calibración de base). Por otro lado, cuanto mayor sean las reservas iniciales, mayores ganancias de bienestar podrá alcanzar la política pues estará en condiciones de prolongar más la vida del tipo de cambio fijo. Finalmente, niveles más bajos de

dotaciones, permiten ganancias relativas de bienestar más amplias. La clave es que cuanto más bajas las dotaciones, más alto es el nivel de reservas relativas a estas y, por ende, mayor es el stock inicial de reservas internacionales respecto del consumo. Si bien los niveles de consumo absolutos serán más bajos, la abundancia relativa de reservas permitirá prolongar el régimen cambiario, extendiendo por más tiempo las ganancias de utilidad.

### 4.3. Caso 3: dotaciones de transables y no transables

En un modelo con dotaciones de bienes transables y controles de capitales, mostramos que, bajo la calibración comentada, hay espacio para que una política de corte fiscal expansivo con fijación cambiaria genere incrementos en el bienestar intertemporal. Sin embargo, el caso anterior abrigaba una especificación particular, más sencilla, que la de nuestro modelo base. Cabe preguntarnos ahora si ganamos algo con añadir bienes no transables al caso anterior. Vale decir, nos cuestionamos si el hecho de que coexistan bienes transables con no transables puede alterar la naturaleza del problema.

Para responder esta pregunta, pensemos un modelo de dotaciones de bienes transables y no transables, con restricciones de capitales. Se trata de una extensión de caso anterior, con el agregado de los bienes transables. Alternativamente, se puede pensar igualmente como un caso particular del modelo base donde  $\alpha = 0$ . Las dinámicas del consumo de transables y de la demanda de dinero serán iguales a las del caso anterior. El consumo de no transables, al ser una economía de dotaciones, estará fijo y dado por las dotaciones de tal bien. El otro añadido es que ahora tendremos un tipo de cambio real variable. Las ecuaciones de movimiento serán

$$\begin{aligned}
 c^N &= y^N \\
 c_t^T &= y^T - \delta \left( \frac{\tau}{1-\delta} t \right) \\
 m_t &= \frac{y^T}{\beta} + \frac{\tau}{1-\delta} t \\
 e_t &= \frac{y^N}{c_t^T}
 \end{aligned}$$

La utilidad intertemporal de mantener el estado estacionario inicial (asociado al equilibrio permanente de las cuentas públicas) vendrá dada por

$$W = \int_0^\infty \left[ \log(c_{ss}^T) + \log(c_{ss}^N) + \log(m_{ss}) + \frac{1}{2} \log(e_{ss}) \right] * \exp(-\beta t) dt$$

Operando algebraicamente y resolviendo la integral, tenemos

$$W = \frac{1}{\beta} \left[ \frac{3}{2} \log(y^T) + \frac{3}{2} \log(y^N) - \log(\beta) \right] \tag{42}$$

Como hemos mostrado con el desarrollo de nuestro modelo base, la inclusión de bienes no transables no altera fundamentalmente las consideraciones sobre la sostenibilidad del tipo de cambio fijo. En otras palabras, será igualmente cierto que la paridad cambiaria será eventualmente insostenible; cuando se agoten las reservas de libre disponibilidad del Banco Central, crisis cambiaria mediante, se instrumentará una flotación libre. Antes de la crisis cambiaria en  $T$ , el bienestar asociado a la política expansiva del gobierno estará dado por

Parámetros	Valores
$h_0$	46.38
$y^T$	44.46
$y^N$	89.73
$\beta$	0.18

Nota: el stock inicial de reservas internacionales ( $h_0$ ), las dotaciones de bienes transables ( $y^T$ ) y el parámetro de descuento de los agentes ( $\beta$ ) se han calibrado de la misma manera que para el caso 2. Para la dotación de no transables ( $y^N$ ), se ha tomado como referencia el valor agregado bruto a precios básicos total y menos el valor agregado bruto imputable al sector transable, traducidos a dólares corrientes vía el tipo de cambio nominal de fin de año. Cifras en miles de millones de dólares corrientes.

$$W_1 = \int_0^T \left[ \frac{1}{2} \log(c_t^T) + \frac{3}{2} \log(y^N) + \log\left(\frac{y^T}{\beta} + \frac{\tau}{1-\delta}t\right) \right] * \exp(-\beta t) dt \quad (43)$$

A partir de la crisis cambiaria

$$W_2 = \frac{1}{\beta} \left[ \frac{3}{2} \log(y^T) + \frac{3}{2} \log(y^N) - \log(\beta + \theta) \right] * \exp(-\beta T) \quad (44)$$

En esta configuración, ¿existe algún nivel de déficit fiscal tal que el bienestar de una política expansiva sea superior al del estado estacionario? Nuevamente, la clave para responderla para por buscar, computacionalmente, niveles de déficit fiscal que induzcan mejoras de bienestar respecto de mantener el equilibrio de las cuentas públicas indefinidamente. Como hicimos en los casos anteriores, apelamos a una simulación computacional, calibrando los parámetros usando datos de Argentina hacia fines de 2011.

Los resultados se muestran gráficamente a continuación. En la Figura 8 apreciarse que, bajo esta calibración, el *trade-off* es semejante al del caso anterior. Una primera diferencia apreciable es que los máximos incrementos de bienestar derivados de la política pueden obtenerse con niveles de déficit (en proporción al producto) más reducidos. Como en el caso anterior, los rendimientos marginales de la política son decrecientes, en términos del bienestar extra que agregan. La máxima ganancia de bienestar se logra con un déficit de 1,5% del producto (versus el 2,3% del caso anterior). En términos de consumo equivalente, como se ve en la Figura 9, las ganancias de bienestar, expresadas en términos de consumo equivalente adicional, se elevan hasta un 6% por encima del sendero de equilibrio fiscal. En este sentido, las ganancias máximas de bienestar son menores con respecto al caso anterior (donde la política fiscal era capaz de inducir un 13% de bienestar adicional en comparación al sendero de equilibrio fiscal, en términos de consumo equivalente).

La Figura 10 exhibe el *timing* de la crisis cambiaria para diferentes magnitudes de desequilibrio fiscal. Si el mandato del gobierno dura  $T^* = 4$ , este será capaz de sostener hasta un déficit de hasta 2,8% del producto sin que la crisis se desate en su propia gestión (en contraste con el 3,6% sostenible en el caso precedente).

En suma, bajo parámetros similares al caso 2, la introducción de una distinción entre bienes transables y no transables no altera sustancialmente el *trade-off* que enfrenta el gobierno. Finalmente, los resultados del análisis de sensibilidad se exhiben en el Apéndice I. En síntesis, las ganancias de la política se amplifican con mayores dotación de bienes transables, impaciencia del público y stock de reservas internacionales iniciales.



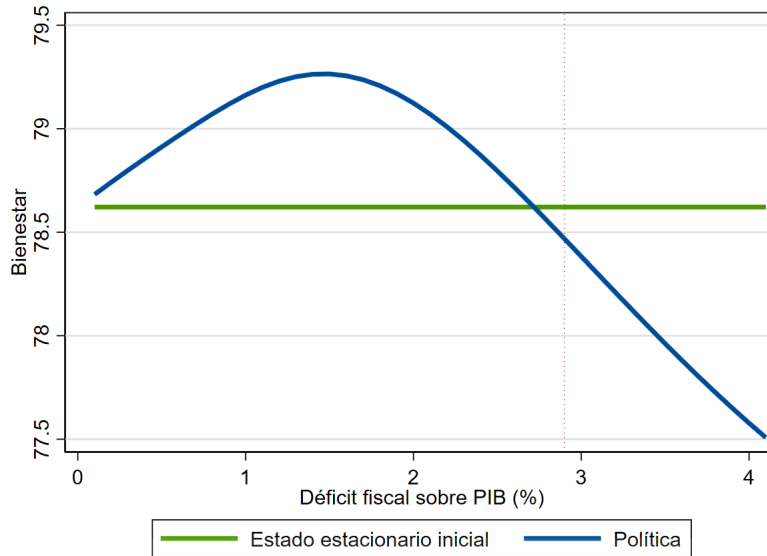


Figura 8: Comparación del bienestar intertemporal del estado estacionario inicial versus el derivado de la política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo, para distintos valores de déficit sobre PIB. Todos los valores de déficit a la izquierda de la línea roja punteada generan una crisis cambiaria en  $t > 4$ .

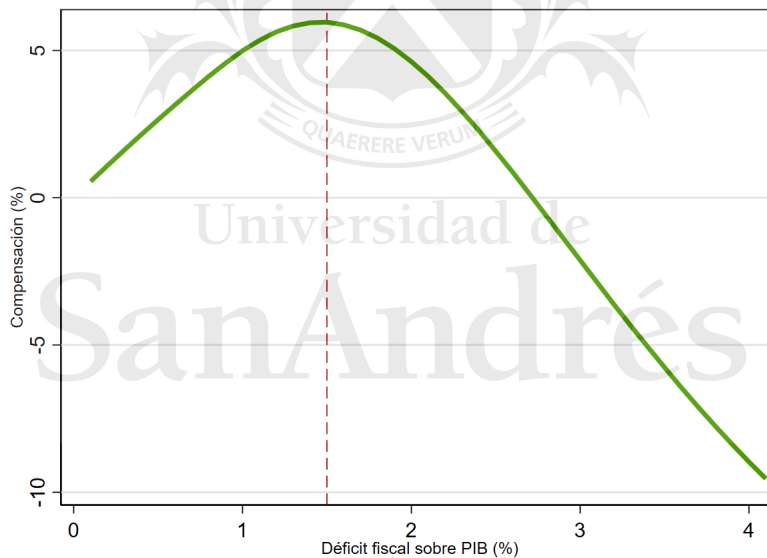


Figura 9: Bienestar adicional que genera la política de déficit fiscal monetizado respecto al estado estacionario inicial (equilibrio fiscal) en porcentaje de consumo equivalente.

#### 4.4. Caso 4: modelo base

De los apartados precedentes se desprende que, si hay efectos reales, puede resultar óptimo, desde el punto de vista del bienestar intertemporal, sostener una política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo, aun cuando ello conlleve inflación en el largo plazo y una crisis cambiaria.

Dadas las preferencias de los agentes, es la restricción a la movilidad de capitales (cristalizada en el hecho de que los agentes no pueden tener bonos en cartera) la principal diferencia entre el primer

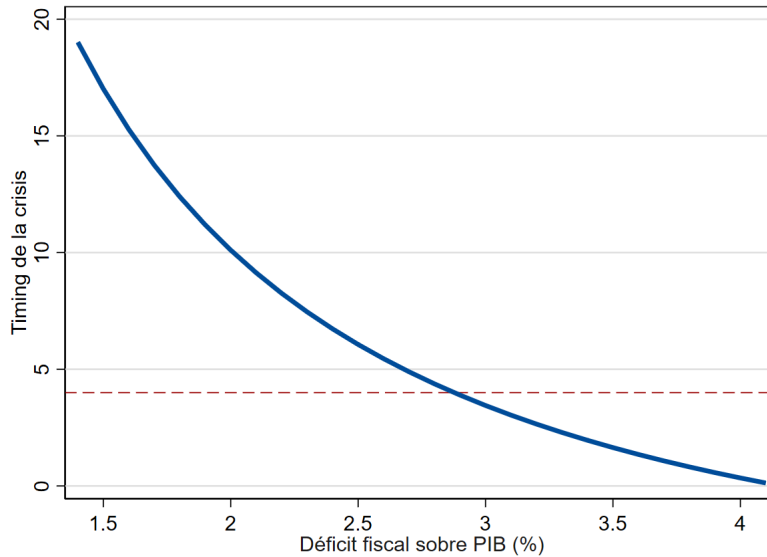


Figura 10: *Timing* de la crisis cambiaria para distintos niveles de déficit fiscal sobre producto bruto interno.

caso y los últimos dos. Al estar impedidos de tener bonos en cartera o tomar crédito, los individuos no pueden suavizar completamente conductas a lo largo del tiempo. Ello los lleva a, durante la transición a la crisis, a volcar los excedentes monetarios derivados del gasto fiscal incremental parcialmente al consumo, parcialmente a saldos reales adicionales en cartera. En estas configuraciones, entonces, los efectos reales de la política del gobierno están mediados por la no neutralidad del dinero<sup>20</sup>.

En las dos configuraciones anteriores, tratamos con una economía de dotaciones. Nuestro modelo base, en cambio, tornaba endógena la producción. Pudimos, empero, reproducir dinámicas similares de boom y crisis cambiaria en economías de dotaciones. Cabe preguntarse entonces si el hecho de que la producción sea endógena altera la naturaleza del *trade-off* y cambia así los cálculos del gobierno.

Operaremos con una versión específica del modelo base, en la que  $\alpha = 1$ : tanto los bienes transables como no transables serán producidos usando una tecnología lineal en el trabajo. Como hemos ya expuesto, la dinámica de la demanda de saldos reales y del consumo estará dada por (27), (28) y (29); el tipo de cambio real se regirá por (30). Por su parte, el sendero de las reservas internacionales estará dado por (31) y el *timing* de la crisis por (32).

Recordando que (3) es la función de utilidad de los hogares, debemos comparar la utilidad intertemporal de mantener el estado estacionario inicial vis a vis el bienestar generado por la política

<sup>20</sup>Como argumentamos antes, la imposición de restricciones de capitales no es necesaria para generar efectos reales. La ventaja relativa de tener un modelo con controles de capitales radica es doble: nos permite mantener un modelo con función de utilidad separable que da lugar a efectos reales de la política fiscal, por un lado; por el otro, puede resultar más emparentable a episodios empíricos de economías sin acceso al financiamiento internacional. Calvo (1987) muestra precisamente que no es necesaria la existencia de un control de capitales para lograr que una política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo genere efectos reales. Podríamos llegar a resultados análogos con un modelo de dinero en la función de utilidad en tanto el consumo y el dinero no sean separables en dicha función y la derivada cruzada sea positiva, como mostramos en el Apéndice D.

fiscal expansiva del gobierno. El bienestar bajo el estado estacionario inicial no será otra cosa que (3) evaluado en *steady state*. Entonces

$$W = \int_0^{\infty} \left[ \log\left(\frac{Z^T n}{2}\right) + \log\left(\frac{Z^N n}{2}\right) + \log\left(\frac{Z^T n}{2\beta}\right) + \frac{1}{2} \log\left(\frac{Z^N}{Z^T}\right) \right] \exp(-\beta * t) dt$$

Operando algebraicamente y resolviendo la integral

$$W = \frac{1}{\beta} \left[ \frac{3}{2} \log(Z^T) + \frac{3}{2} \log(Z^N) + 3 \log\left(\frac{n}{2}\right) - \log(\beta) \right] \quad (45)$$

Por su parte, la utilidad intertemporal derivada de la política fiscal descrita ( $W(s_1)$ ) puede descomponerse en dos componentes aditivos: la utilidad hasta la crisis ( $W_1$ ) y después de esta ( $W_2$ ). Usando los senderos de  $c^T$ ,  $c^N$ ,  $m$  y  $e$

$$W_1 = \int_0^T \left[ 2 * \log\left(\frac{Z^N n}{2} + \frac{\beta A \tau t}{2k}\right) + \frac{3}{2} * \log\left(\frac{Z^N}{Z^T}\right) + \log\left(\frac{Z^T n}{2\beta} + \frac{\tau}{k} t\right) \right] * \exp(-\beta t) dt \quad (46)$$

Vale notar que  $A$  cuando  $\alpha = 1$  puede escribirse como

$$A = Z^T \left[ \frac{\sqrt{5 + \frac{4}{Z^T}} - 1}{Z^T + 1} \right]$$

A partir de la crisis, el bienestar será

$$W_2 = \int_T^{\infty} \left[ \log(c_{ss'}^T) + \log(c_{ss'}^N) + \log(m_{ss'}) + \frac{1}{2} \log(e) \right] \exp(-\beta t) dt$$

Usando las expresiones de estado estacionario, operando algebraicamente y resolviendo la integral tenemos

$$W_2 = \frac{1}{\beta} \left[ \frac{3}{2} \log(Z^T) + \frac{3}{2} \log(Z^N) + 3 \log\left(\frac{n}{2}\right) - \log(\beta + \theta) \right] * \exp(-\beta T) \quad (47)$$

La utilidad intertemporal de toda la política del gobierno estará dada por

$$W(s_1) = W_1 + W_2 \quad (48)$$

Comparando (45) y (48) para distintos niveles de  $\tau$  podremos dilucidar para qué niveles de déficit fiscales, dados los parámetros, resulta óptimo implementar la política fiscal expansiva. Pero antes de adentrarnos en una simulación, vale aclarar qué sucede con el producto. La producción de transables está dada por

$$y^T = Z^T n - c_t^T$$

$$y^N = Z^N \frac{c_t^T}{Z^T}$$

El producto de esta economía será  $y_t = y_t^T + \frac{1}{e} y_t^N$ ; haciendo uso de expresiones precedentes, puede escribirse como

$$y = Z^T n$$

En este caso, el nivel de producción, así medido, se mantiene constante. Lo que ocurre durante la transición hasta la crisis cambiaria es que la mayor demanda de bienes no transables se cubre incrementando la producción, a costa de la generación de bienes transables. El valor del producto se mantiene constante pero, mientras dure el régimen de tipo de cambio fijo, hay una constante reasignación de trabajo hacia el sector no transable en desmedro del transable. El hecho de que el producto se mantenga constante implica que el déficit en relación al PIB ( $\frac{z}{y}$ ) medido de esta manera también permanece invariante.

¿Existen, al fin y al cabo, valores de déficit fiscal tales que la utilidad de la política expansiva es superior a mantener el equilibrio de las cuentas públicas? Exploramos esta cuestión con una simulación computacional, utilizando datos de Argentina de fines de 2011. El nivel de producto ( $y_0$ ) es la sumatoria de las dotaciones de transables y no transables del caso anterior; el stock de reservas iniciales ( $h_0$ ) y el valor de  $\beta$  son también los utilizados previamente. Como valor de la dotación de trabajo ( $n$ ) tomamos el tamaño de la fuerza laboral del último trimestre de 2011, reportado por la Encuesta de Indicadores Laborales [Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de Argentina \(2022\)](#). Finalmente, para computar la productividad del sector transable ( $Z^T$ ) y del no transable ( $Z^N$ ), usamos (5) y (6) con  $\alpha = 1$

$$Z^T = \frac{y^T}{n^T} \quad Z^N = \frac{y^N}{n^N}$$

donde  $n^T$  y  $n^N$  representan el empleo en cada uno de los sectores. Los calibramos multiplicando la cifra del empleo total ( $n$ ) por la proporción de trabajadores empleados formalmente en cada uno de los sectores según datos del Sistema Integrado Previsional Argentino [Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de Argentina \(2022\)](#). Los valores empleados se exhiben en la tabla siguiente

Parámetros	Valores
$Z^T$	2086.46
$Z^N$	1019.60
$n$	0.11
$y_0$	134.19
$h_0$	46.38
$\beta$	0.18

Nota: Cifras en miles de millones de dólares corrientes.

Los gráficos a continuación sintetizan los resultados de la simulación. Como se visualiza en la Figura 11, hay efectos reales en esta configuración. Sin embargo, con los valores de los parámetros seleccionados no hay *trade-off*: mantener el equilibrio fiscal indefinidamente domina estrictamente a la política deficitaria en términos de bienestar. Los resultados del análisis de sensibilidad, expuestos en el Apéndice I, nos ayuda a interpretar la mecánica detrás de estos resultados. Notamos que, en la medida en que la productividad relativa del sector transable sea más baja, las pérdidas de bienestar devenidas de la política se comprimen. Lo que ocurre es que, tras el inicio del déficit fiscal, y con el tipo de cambio nominal anclado, se eleva la demanda de todos los tipos de bienes. Como  $\alpha = 1$ , hay perfecta sustitución a nivel producción de los bienes transables y no transables. Dicho de otra manera, en el sector no transable se incrementará la oferta para responder a la mayor demanda, contratando trabajadores empleados en el sector transable. A diferencia de lo que acontecía en los casos anteriores, la producción de bienes transables se contrae progresivamente; cuanto más alta sea la productividad del sector transable relativamente, más rápida será la contracción. La economía,

dicho de otro modo, sustituye producción transable por producción no transable. Mientras tanto, la demanda de bienes transables sigue siendo impulsada. El resultado es un déficit comercial creciente, que incrementa la presión sobre las reservas del Banco Central y, por consiguiente, acorta la durabilidad del régimen de fijación cambiaria.

La endogeneidad de la producción no altera esencialmente la naturaleza del problema, en el sentido de que la política del gobierno es capaz de inducir efectos reales y potenciales ganancias o pérdidas de bienestar asociadas. Con la calibración elegida, es claro que la postura que domina estrictamente es la de preservar el equilibrio de las cuentas públicas; otra podría ser la conclusión si la productividad del sector no transable fuera relativamente mucho más elevada.

En estas circunstancias, la combinación de déficit fiscal monetizado y tipo de cambio fijo inducen una enfermedad holandesa, aunque sin apreciación del tipo de cambio real o maldición de *commodities*. La producción de bienes no transables crece en detrimento de la producción de bienes exportables. La Figura 12 revela las pérdidas de bienestar bajo ese sendero. Si asumiéramos que el sector transable abriga externalidades positivas, como suele hacerse en la literatura sobre enfermedad holandesa, (Corden (1984), García-Cicco y Kawamura (2015), entre muchos otros), las pérdidas de bienestar generadas por la simultánea fijación del tipo de cambio con déficit monetizado serían aun más agudas.

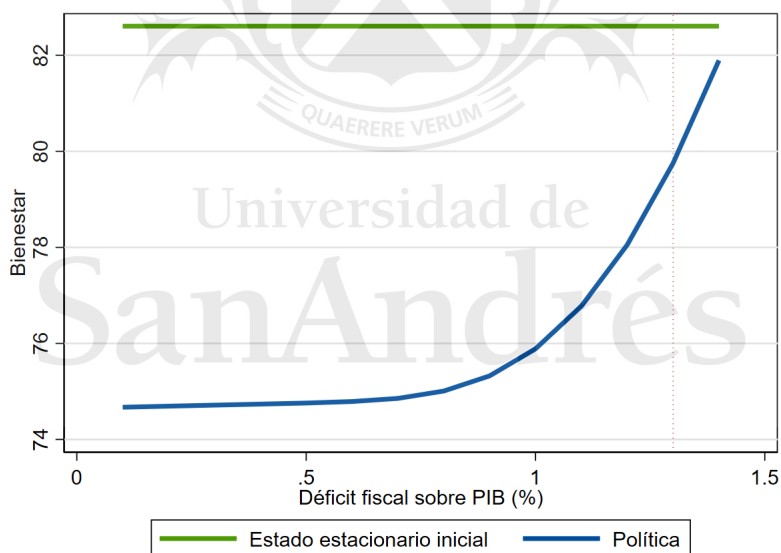


Figura 11: Comparación del bienestar intertemporal del estado estacionario inicial versus el derivado de la política de déficit fiscal monetizado bajo tipo de cambio fijo, para distintos valores de déficit sobre PIB. Todos los valores de déficit a la izquierda de la línea roja punteada generan una crisis cambiaria en  $t > 4$ .

La Figura 13 muestra el *timing* de la crisis para distintos niveles de déficit fiscal. Nos permite apreciar, desde otro punto de vista, que el margen de la política fiscal es más acotado, por cuanto es más estrecho el rango de niveles de desequilibrio en las cuentas públicas que resulta implementable.

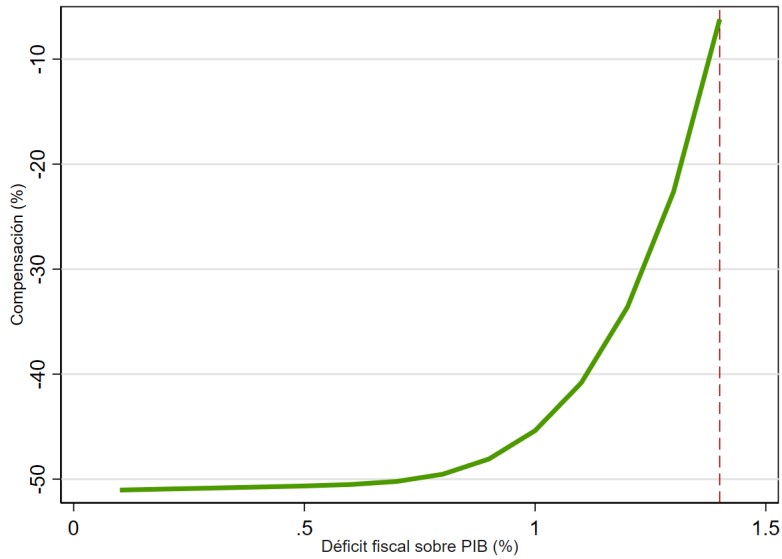


Figura 12: Bienestar adicional que genera la política de déficit fiscal monetizado respecto al estado estacionario inicial (equilibrio fiscal) en porcentaje de consumo equivalente.

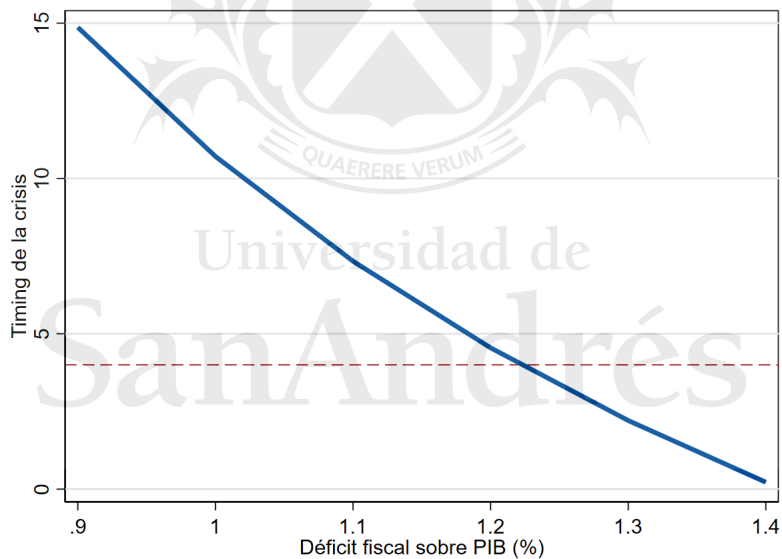


Figura 13: *Timing* de la crisis cambiaria para distintos niveles de déficit fiscal sobre producto bruto interno.

## 5. Discusión

Los modelos de crisis de balanza de pagos de primera generación nos enseñan que un régimen de tipo de cambio fijo con déficit fiscal monetizado es, a la larga, insostenible. Las reservas internacionales se agotan progresivamente hasta que los agentes, convencidos de que el Banco Central no podrá seguir defendiendo la paridad, concurren a dolarizar sus tenencias de moneda doméstica. Se desata una crisis cambiaria y el gobierno se ve impulsado a abandonar la paridad cambiaria en favor de un régimen de flotación. Esto es un resultado canónico de la literatura.

De las simulaciones computacionales de distintas versiones de nuestro modelo, disciplinado con datos de Argentina, podemos extraer las siguientes reflexiones. Para empezar, en ausencia de efectos reales (una economía de dotaciones sin controles de capitales, el caso 1 de la sección precedente), fijar el tipo de cambio en combinación con un déficit fiscal sostenido y monetizado es claramente subóptimo. La política no genera ninguna ganancia de corto plazo pero, en cambio, azuza una crisis cambiaria y mayor inflación futura.

Si hay efectos reales, en contrapartida, el gobierno enfrenta una disyuntiva relevante. Mientras dure la paridad cambiaria, el déficit fiscal permite alcanzar niveles más altos de consumo y de tenencias de saldos reales, que representan mejorías en el bienestar de los agentes en el corto plazo. A la larga, es cierto, el déficit comercial en el que incurre la economía acaba por drenar las reservas del Banco Central, dejando sin instrumentos a la autoridad monetaria para sostener el régimen cambiario. Tras la crisis, se instaura un tipo de cambio flotante, con una tasa de depreciación de equilibrio equivalente al ritmo de crecimiento de la deuda pública.

De este modo, para que el déficit fiscal monetizado con tipo de cambio fijo pueda generar ganancias de bienestar, la política monetaria ha de estar en condiciones de inducir efectos reales. Independientemente de la especificación, cuando estamos en presencia de efectos reales, la política expansiva genera tres fases: una primera de suba de consumo, que llamamos *boom*; cuando las reservas internacionales menguan, se desata el segundo momento, de crisis cambiaria y colapso del régimen de tipo de cambio fijo; tras ello, la economía entra en una fase de flotación cambiaria con inflación, con una tasa de devaluación que se equiparará al ritmo de crecimiento de la deuda pública.

Como mostramos, hay márgenes (rangos de déficit fiscal en proporción al producto) en los cuales existen ganancias netas de bienestar derivadas de la política fiscal, respecto al escenario en el que se preserva indefinidamente el equilibrio de las cuentas públicas. En tales casos, las mejorías de corto plazo provenientes del *boom* de consumo imperante durante la paridad cambiaria sobre compensan las pérdidas de utilidad que significa coexistir con una inflación más alta durante la flotación cambiaria.

Más específicamente, hemos mostrado que, en general, esta política tiene rendimientos marginales decrecientes en términos de bienestar. Si el nivel de déficit fiscal programado es muy alto, el ciclo de *boom* resultará muy corto; en cambio, si el déficit fuese demasiado modesto, típicamente hay margen para elevarlo aún más, acortando la duración de esta fase pero apuntalando su intensidad. En definitiva, habrá un ratio déficit fiscal sobre producto que maximiza las ganancias de la política.

Hemos explorado la sensibilidad de estos resultados respecto de los valores de los parámetros y de las especificaciones del modelo. Respecto de lo primero, las ganancias de la política serán mayores cuanto más alto sea el stock inicial de reservas internacionales en referencia al producto y cuanto más impaciente resulte el público. Por su parte, dado un set de parámetros, calibrados con datos de Argentina de fines de 2011, los resultados son sensibles a cómo se especifica el modelo.

En líneas generales, cuanto más alto sea el stock de reservas iniciales con relación al producto y cuanto más impaciente sea el agente representativo, mayores serán las ganancias de bienestar asequibles por la política fiscal. En el primer caso, porque un mismo nivel de déficit puede sostenerse durante más tiempo y alargar la fase de eclosión del consumo; en el segundo, porque el público pondera mucho más el presente (consumo alto) que el futuro (inflación).



Un hallazgo crucial es que las ganancias de bienestar generadas por la expansión fiscal en un modelo de dotaciones se esfuman cuando hacemos endógena a la producción. Más aun: para cualquier nivel de déficit del Tesoro, el mantenimiento del equilibrio fiscal domina estrictamente, en términos de bienestar, a la política expansiva. Esto se debe a que, durante el *boom* de consumo, se produce una reasignación de recursos productivos desde el sector transable en favor del no transable. La contracción de la producción exportable agudiza el déficit comercial y genera que el stock de reservas internacionales se agote más rápido; *ceteris paribus*, la fase del *boom* de consumo resulta mucho más corta. Ello no obstante, sigue siendo cierto que la política del gobierno genera efectos reales y que hay potenciales ganancias de instrumentar una política como la mencionada. Sin embargo, las condiciones iniciales del sistema para que esa estrategia produzca ganancias netas de bienestar son mucho más exigentes que en un mundo de dotaciones. Concretamente, se requeriría que el sector no transable fuese relativamente mucho más productivo o bien que la intensidad de la reasignación productiva sea más moderada (valores de  $\alpha$  bajos).

Cuando la producción es endógena, la demanda incremental en el sector no transable se satisface produciendo más, a costa de la dotación de trabajo del sector transable. En términos generales, la mayor demanda de bienes no transables se atiende parte vía aumentos de precios, parte con incremento de la producción. Cuanto mayor sea  $\alpha$ , mayor será la proporción del exceso de demanda que se satisface vía incrementos del producto. La economía adolece de síntomas similares a los de la enfermedad holandesa aun cuando, como mostramos, el tipo de cambio real no se aprecia, no hay descubrimientos nuevos de recursos naturales ni shocks externos. La segunda condición, entonces, para que haya espacio para que la política fiscal expansiva en tándem con un tipo de cambio fijo propulsen el bienestar es que el impacto de la reasignación de recursos sobre la producción de transables sea bajo.

Esto último nos llama a matizar las conclusiones sobre los modelos de dotaciones. Es cierto que los márgenes para que la política fiscal expansiva genere beneficios de bienestar colapsan con producción endógena, aunque eso se logra asumiendo funciones de producción lineales y perfecta movilidad de trabajo entre sectores, es decir, en un caso ciertamente extremo. En cualquier caso, es dable pensar que en casos con valores no extremos de  $\alpha$  (es decir, con producción endógena y limitada sustituibilidad entre sectores) las ganancias derivadas de la política fiscal sean mucho más modestas. La forma funcional de la función de producción y el grado de sustituibilidad entre sectores a nivel productivo será determinante a la hora de dilucidar si existe margen para obtener ganancias de la expansión fiscal.

La naturaleza del problema se presta para otro tipo de cálculo. Argumentamos que, independientemente de la especificación elegida, la fijación del tipo de cambio con déficit fiscal monetizado genera una crisis cambiaria. Amén de maximizar el bienestar de los agentes, una preocupación adicional del gobierno podría consistir en que la crisis no se desate durante su mandato. Hemos mostrado que hay niveles de déficit fiscales compatibles que no sólo suponen una mejora de bienestar respecto del estado estacionario inicial sino que también permiten defender la paridad cambiaria durante un mandato. Con un modelo como este, incluso, el gobierno podría calcular y programar un nivel de déficit fiscal tal que: a) mejore el bienestar del público respecto al escenario base; b) la paridad cambiaria tenga la misma duración que el mandato del ejecutivo, de manera de trasladar la “bomba” (el colapso del régimen), en palabras de Calvo (1987), a su sucesor.

A sabiendas de que fijar el tipo de cambio con déficit fiscal monetizado es insostenible, ¿por qué un gobierno tendría incentivos a adoptar este sendero de política? La primera respuesta, en base

a nuestras observaciones, es porque puede ser una política óptima en términos de bienestar. Una segunda respuesta radica en el cálculo político. Si asumimos que existe una correspondencia entre el ciclo económico y el capital político generado por el gobernante, presidir el ejecutivo durante el *boom* de consumo puede servir para ampliar el beneplácito de los electores en pos del partido que se encuentra al mando.

Imaginemos que un gobierno fija un nivel de déficit tal que la paridad cambiaria resulta defendible durante todo el mandato. La crisis recién se desataría tras las elecciones. Asumiendo que no renueva su término, el mandatario saliente será el que habrá gobernado durante la fase de consumo alto. Eso puede representar capital político para el futuro, en términos de una base electoral más ancha, por caso. En cambio, su sucesor afrontará, a priori, la corrida cambiaria. Tras la crisis, los márgenes de política económica durante la flotación están mucho más recortados, por lo que no habrá, en principio, espacio para replicar una política semejante. Podemos presumir que quien haya gobernado durante los años de alto consumo dispondrá de, en términos relativos, cierto beneplácito del público y acompañamiento electoral en posteriores elecciones. Este capital le permitiría ser competitivo en elecciones futuras, mucho más competitivo en términos relativos que el resto del espacio político.

En definitiva, hay un potencial dividendo político que se puede extraer de implementar una política como la analizada. Que eso conduzca efectivamente hacia la formación de capital político a mediano plazo dependerá, presumiblemente, de algunos otros factores. El principal es que los electores no han de alterar la valoración del mandatario saliente a raíz de la crisis cambiaria. Dicho en otros términos, la consolidación del capital político por esta vía requiere que los electores guarden una buena imagen del presidente del *boom*, pero que no le imputen (al menos no totalmente) la eclosión del régimen cambiario a sus políticas.

Finalmente, una característica saliente de nuestro modelo es que asume la puesta en vigor de controles de capitales. En última instancia, los efectos reales se derivan de la imposibilidad de los agentes de suavizar totalmente los impulsos monetarios. Sin embargo, como hemos mostrado, este supuesto es relevante sólo de manera condicional a la forma en la que motivamos la demanda de dinero (en la función de utilidad, separable del consumo); resultados análogos pueden alcanzarse sin controles de capitales, con modelos *cash-in-advance* o bien de dinero en la función de utilidad pero sin separabilidad respecto del consumo.

Si pensamos en la versión completa de nuestro modelo, con producción endógena, los controles de capitales generan los efectos esperables de acuerdo con la literatura. En particular, los resultados de este trabajo son compatibles con la literatura que trata a los controles de capitales como un impuesto a los exportadores [Mosquera y Sturzenegger \(2021\)](#) y con los *papers* que muestran cómo generan una disminución de las exportaciones [García-Lembergman y cols. \(2018\)](#).

## 6. Comentarios finales

¿Por qué un gobierno tendría incentivos a introducirse en un sendero de política que desemboca invariablemente en una crisis cambiaria? Con un modelo de equilibrio general, sin shocks estocásticos, y con controles de capitales, buscamos contribuir a responder esa pregunta.

Ofrecemos dos respuestas. La primera es que, bajo ciertas condiciones, esta política macroeconómica puede redundar en un incremento de bienestar intertemporal de los agentes, en relación al man-

tenimiento *ad eternum* de las cuentas públicas balanceadas. En resumidas cuentas, para que haya espacio para este tipo de ganancias, no sólo la política monetaria debe estar en condiciones de generar efectos reales, sino que la reasignación de recursos entre los sectores transables y no transables (o bien su brecha de productividad) sea muy moderada. La política genera ganancias de bienestar netas cuando la utilidad extra durante la fase de bonanza (*boom* de consumo) debe compensar las pérdidas posteriores, a partir de la crisis.

Valiéndonos de la flexibilidad de nuestro modelo base, simulamos computacionalmente tres versiones disímiles, para explorar la sensibilidad de los márgenes de la política fiscal a las distintas especificaciones. En los dos casos de economías de dotaciones (un caso con y otro sin distinción entre bienes transables y no transables), hallamos un rango de valores de déficit fiscal en relación al producto para los cuales la política expansiva generaba ganancias netas. Empero, dado un set de parámetros, calibrados usando datos de Argentina en 2011, dichas ganancias de bienestar se evaporaban al tornar la producción de ambos bienes endógenas.

Una segunda respuesta posible a nuestra pregunta original es de orden político. A un gobierno en particular, más que optimizar el bienestar intertemporal del público, puede interesarle hacer máximo el bienestar durante su mandato, sin que la crisis cambiaria se desate en ese término. Mostramos cómo es posible computar, bajo el modelo de este trabajo, valores de déficit fiscal que producen ganancias de bienestar y, al mismo tiempo, bajan los riesgos de que la crisis se genere durante el mandato del presidente de turno. Así las cosas, un gobierno podría interesarse en presidir el *boom* para construir capital político. Si hubiese una asociación entre ciclo económico y apoyo electoral, gobernar en la bonanza puede granjear el beneplácito de los electores y edificar una base amplia de simpatizantes. Si, además, la “bomba” (la crisis cambiaria) queda en manos de otro mandatario, tras la crisis el stock de capital político del saliente será relativamente más elevado. Sobre estos puntos, nuestro modelo brinda menos elementos para hacer afirmaciones. Extender nuestro ejercicio con algún marco de ciclos electorales parece una extensión necesaria en futuras investigaciones para comprender mejor los dividendos políticos que pueden obtenerse.

Nuestro enfoque presenta otras limitaciones que, al mismo tiempo, constituyen posibles extensiones futuras de este trabajo. En términos del cálculo político al que se presta este modelo, si un nuevo gobierno se hace del ejecutivo tras una fase de *boom* presidida por otra fuerza política y las reservas internacionales flaquean, nuestro modelo abriga una alternativa: hacer un súbito ajuste fiscal para evitar la corrida cambiaria. Esta es una opción posible pero que no hemos explorado explícitamente en nuestro trabajo. De la misma manera, una vez acontecida la crisis cambiaria, el gobierno de ese momento podría restaurar el equilibrio fiscal, lo cual llevaría a la economía de regreso al estado estacionario de origen, situación estrictamente dominante en términos de bienestar a mantener una flotación con déficit e inflación. Sin embargo, cabe preguntarse, en términos de cálculo político, ¿qué tan costoso o impopular puede resultar ese ajuste fiscal?

Este trabajo no basta para responder esta clase de preguntas. Nuestro modelo muestra el contorno de los cálculos y estrategias de corte político o electoral que pueden trazarse en base a una política macroeconómica. Sin embargo, para dilucidar cuáles son los rendimientos en términos electorales o bien bajo qué condiciones generar una fase de eclosión de consumo sirve para edificar capital político, necesitaríamos yuxtaponer, al menos, otro modelo de ciclo político y formación de preferencias electorales. Esta línea se avizora como una prometedora avenida de investigación futura.

Nuestro enfoque tiene otras limitaciones, que fuerzan a apelar a la prudencia al momento de extraer

consideraciones de política económica de este trabajo. Hemos desarrollado un modelo totalmente determinístico, en el sentido de que no hay shocks aleatorios que perturben una trayectoria dada. La presencia o no de shocks exógenos no resulta trascendental para nuestros propósitos y, en aras de preservar la parsimonia y trazabilidad del modelo, hemos optado por hacer abstracción de ellos. Sin embargo, esto puede resultar insatisfactorio si estamos pensando en extraer lecciones prácticas para una economía emergente.

Más específicamente, lo que queremos señalar es que, por más que en ciertas especificaciones sea óptimo fijar el tipo de cambio y agotar las reservas incrementando el gasto gubernamental, de nuestro modelo no se sigue que esa sea una política deseable en la práctica. Afirmar eso implicaría no sólo asumir que no hay shocks exógenos (o que son despreciables) sino que supondría también hacer abstracción de toda la literatura que enseña las ventajas funcionales de acumular reservas (Arce y cols. (2022), Choi y Taylor (2022)) y las desventajas de fijar el tipo de cambio nominal (Obstfeld y Rogoff (1995), Levy-Yeyati y Sturzenegger (2003)).

Finalmente, el marco que desarrollamos en este trabajo, el sector transable no se caracteriza por externalidades particulares, por caso, *learning-by-doing*, como usualmente se asume en los estudios sobre enfermedad holandesas. Tampoco hay shocks internacionales. Tampoco ponderamos los diferentes motivos por los cuales parte de la literatura sugiere la acumulación de reservas internacionales. Ergo, las ganancias de bienestar que la política fiscal genera en el modelo son, en el mejor de los casos, una cota superior de las que potencialmente pueden lograr. Otra prometedora línea de investigación, entonces, consiste en extender nuestro modelo base para permitir el impacto de shocks aleatorios y las externalidades en el sector de bienes transables.

## Referencias

- Agenor, P., Bhandari, J. S., y Flood, R. P. (1992). Speculative attacks and models of balance of payments crises. *Staff Papers - International Monetary Fund*, 39, 357–394.
- Alesina, A., y Wagner, A. F. (2006). Choosing (and renegeing on) exchange rate regimes. *Journal of the European Economic Association*, 4, 770–799.
- Alphacast. (2022). *Risk premium: Embi + argentina*. <https://charts.alphacast.io/p/alphacast/latin-america-macro-basics/risk-premium-emi-argentina?tab=chart&stackMode=absolute&year=latest&time=2011-10-31..2022-06-30>. (Descargado el 03-07-2022)
- Arce, F., Bengui, J., y Bianchi, J. (2022). *A macroprudential theory of foreign reserve accumulation* (Working Paper n.º 2022-16). Federal Reserve Bank of Chicago.
- Bensaid, B., y Jeanne, O. (1997). The instability of fixed exchange rate systems when raising the nominal interest rate is costly. *European Economic Review*, 41, 1461–1478.
- Broz, J. L., y Frieden, J. A. (2008). The political economy of exchange rates. En D. A. Wittman y B. R. Weingast (Eds.), *The oxford handbook of political economy* (pp. 587–600). Oxford University Press.
- Burnside, C., Eichenbaum, M., y Rebelo, S. (2004). Government guarantees and self-fulfilling speculative attacks. *Journal of Economic Theory*, 119, 31–63.
- Burnside, C., Eichenbaum, M., y Rebelo, S. (2016). *Currency crises models*. Palgrave Macmillan UK.
- Caballero, R. J., y Krishnamurthy, A. (2001). International and domestic collateral constraints in a model of emerging market crises. *Journal of Monetary Economics*, 48, 513–548.
- Calvo, G. A. (1981). Devaluation: levels versus rates. *Journal of International Economics*, 11, 165–172.
- Calvo, G. A. (1986). Temporary stabilization: Predetermined exchange rates. *The Journal of political economy*, 94, 1319–1329.
- Calvo, G. A. (1987). Balance of payments crises in a cash-in-advance economy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 19, 19–32.
- Calvo, G. A., y Mendoza, E. G. (1996). Mexico’s balance-of-payments crisis: A chronicle of a death foretold. *Journal of International Economics*, 41, 235–264.
- Calvo, G. A., y Reinhart, C. M. (2002). Fear of floating. *The Quarterly Journal of Economics*, 117, 379–408.
- Calvo, G. A., y Végh, C. (2000). *Inflation stabilization and bop crises in developing countries* (Working Paper n.º w6925).
- Cermeño, R., Grier, R., y Grier, K. (2010). Elections, exchange rates and reform in latin america. *Journal of development economics*, 92, 166–174.
- Chang, R., y Velasco, A. (1999). Liquidity crises in emerging markets: Theory and policy. *NBER Macroeconomics Annual*, 14, 11–58.
- Chang, R., y Velasco, A. (2001). A model of financial crises in emerging markets. *The Quarterly Journal of Economics*, 116, 489–517.
- Choi, W. J., y Taylor, A. M. (2022). Precaution versus mercantilism: Reserve accumulation, capital controls, and the real exchange rate. *Journal of International Economics*, 103649.
- Corden, W. M. (1984). Booming sector and dutch disease economics: Survey and consolidation. *Oxford Economic Papers*, 359–380.
- Daniëls, T. R., Jager, H., y Klaassen, F. (2011). Currency crises with the threat of an interest rate defence. *Journal of International Economics*, 85, 14–24.
- Drazen, A., y Masson, P. R. (1994). Credibility of policies versus credibility of policymakers. *The*



- Quarterly Journal of Economics*, 109, 735–754.
- Flood, R. P., y Garber, P. M. (1984). Collapsing exchange-rate regimes. some linear examples. *Journal of International Economics*, 17, 1–13.
- Flood, R. P., y Jeanne, O. (2005). An interest rate defense of a fixed exchange rate? *Journal of International Economics*, 66, 471–484.
- García-Lembergman, E., Rossi, M. A., y Stucchi, R. (2018). The impact of export restrictions on production: A synthetic control approach. *Economía*, 18, 147–173.
- García-Cicco, J., y Kawamura, E. (2015). Dealing with the dutch disease: Fiscal rules and macroprudential policies. *Journal of International Money and Finance*, 55, 205–239.
- Garofalo, P., y Streb, J. M. (2020). *Broken promises: regime announcements and exchange rates around elections* (Working Paper n.º 767). Universidad del CEMA.
- Giavazzi, F., y Pagano, M. (1988). The advantage of tying one's hands: Ems discipline and central bank credibility. *European Economic Review*, 32, 1055–1075.
- Goldfajn, I., y Valdés, R. O. (1999). The aftermath of appreciations. *The Quarterly journal of economics*, 114, 229–262.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2022). *Series por sector de actividad económica: valor bruto de producción y valor agregado bruto. años 2004-2022, por trimestre*. [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/sh.VBP\\_VAB\\_06\\_22.xls](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/sh.VBP_VAB_06_22.xls). (Descargado el 03-07-2022)
- Jeanne, O. (1999). *Currency crises: A perspective on recent theoretical developments* (CEPR Discussion Papers n.º 2170). C.E.P.R. Discussion Papers.
- Kaminsky, G. L., y Reinhart, C. M. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, 89, 473–500.
- Klein, M. W., y Marion, N. P. (1997). Explaining the duration of exchange-rate pegs. *Journal of Development Economics*, 54, 387–404.
- Krugman, P. (1979). A model of balance-of-payments crises. *Journal of Money, Credit and Banking*, 11, 311–325.
- Lahiri, A., y Végh, C. A. (2007). Output costs, currency crises and interest rate defence of a peg. *The Economic Journal*, 117, 216–239.
- Leblang, D., y Satyanath, S. (2008). Politically generated uncertainty and currency crises: Theory, tests, and forecasts. *Journal of International Money and Finance*, 27, 480–497.
- Levy-Yeyati, E., y Sturzenegger, F. (2003). To float or to fix: Evidence on the impact of exchange rate regimes on growth. *The American Economic Review*, 93, 1173–1193.
- McKinnon, R. I., y Pill, H. (1996). Credible liberalizations and international capital flows: The overborrowing syndrome. En *Financial deregulation and integration in east asia* (pp. 7–50). National Bureau of Economic Research.
- Meyer, J. M. (2021). Political constraints and currency crises in emerging markets and less developed economies. *Review of World Economics*, 157, 495–554.
- Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de Argentina. (2022). *Encuesta de indicadores laborales*. <https://www.trabajo.gov.ar/estadisticas/eil/index.asp>. (Descargado el 03-07-2022)
- Morris, S., y Shin, H. S. (1998). Unique equilibrium in a model of self-fulfilling currency attacks. *American Economic Review*, 88, 587–597.
- Mosquera, S., y Sturzenegger, F. (2021). Cepo para principantes. *Desarrollo Económico*, 61, 101–124.
- Obstfeld, M. (1996). Models of currency crises with self-fulfilling features. *European Economic Review*, 40, 1037–1047.
- Obstfeld, M., y Rogoff, K. (1995). The mirage of fixed exchange rates. *Journal of Economic*

- Perspectives*, 9, 73–96.
- Ozkan, F. G., y Sutherland, A. (1995). Policy measures to avoid a currency crisis. *The Economic Journal*, 105, 510–519.
- Rebelo, S., y Végh, C. A. (2008). When is it optimal to abandon a fixed exchange rate? *Review of Economic Studies*, 75, 929–955.
- Reinhart, C. M., y Rogoff, K. S. (2004). The modern history of exchange rate arrangements: A reinterpretation. *The Quarterly Journal of Economics*, 119, 1–48.
- Rother, B. (2009). *The determinants of currency crises. a political economy approach*. Palgrave Macmillan.
- Schmitt-Grohé, S., y Uribe, M. (2001). Stabilization policy and the costs of dollarization. *Journal of Money, Credit and Banking*, 33(2), 482–509.
- Sturzenegger, F. (2019). Macri 's macro : The meandering road to stability and growth. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Talvi, E. (1997). Exchange rate-based stabilization with endogenous fiscal response. *Journal of Development Economics*, 54, 59–75.
- Uribe, M. (2020). Financing covid-19 deficits in fiscally dominant economies: Is the monetarist arithmetic unpleasant? *East Asian Economic Review*, 24, 237–260.
- Uribe, M., y Schmitt-Grohe, S. (2017). *Open economy macroeconomics*. Princeton University Press.
- U.S. Department of the Treasury. (2022). *Daily treasury real long-term rates*. [https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily\\_treasury\\_real\\_long\\_term&field\\_tdr\\_date\\_value=2011](https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily_treasury_real_long_term&field_tdr_date_value=2011). (Descargado el 03-07-2022)
- Végh, C. (2013). *Open economy macroeconomics in developing countries*. The MIT Press.
- Walter, S., y Willett, T. D. (2012). Delaying the inevitable: A political economy approach to currency defenses and depreciation. *Review of International Political Economy*, 19, 114–139.
- Willett, T. D. (2007). Why the middle is unstable: The political economy of exchange rate regimes and currency crises. *World Economy*, 30, 709–732.



## A. Un sistema dinámico lineal para el modelo base

### A.1. Linealización

Si bien las ecuaciones (19) y (23) conforman un sistema dinámico, tienen la desventaja de que no es lineal. Eso torna algo más dificultoso realizar análisis en el entorno del estado estacionario. En el cuerpo principal del documento se presenta la versión linealizada de este sistema: aquí detallamos cómo se procedió.

Recordemos que podemos aproximar linealmente un sistema alrededor de uno de sus puntos de reposo vía una expansión de Taylor de primer orden. Para el caso de dos variables, que es el que nos compete, podemos genéricamente escribir (siendo ligeramente laxos con la notación):

$$y \approx f(a, b) + f'(a)(x_1 - a) + f'(b)(x_2 - b)$$

Haremos el desarrollo para (19). En nuestro caso

$$\begin{aligned} f(a, b) &= \left[ \frac{c^{ss}}{m^{ss}} - \beta - \epsilon \right] c^{ss} = \left[ \frac{c^{ss}}{\frac{c^{ss}}{\beta + \epsilon}} - \beta - \epsilon \right] c^{ss} = 0 \\ f'(a)(x_1 - a) &\approx \left[ 2 \frac{c^{ss}}{m^{ss}} - \beta - \epsilon \right] [c^T - c^{SS}] = (\beta + \epsilon)[c^T - c^{SS}] \\ f'(b)(x_2 - b) &\approx - \left( \frac{c^{SS}}{m^{SS}} \right)^2 (m_t - m^{SS}) = -(\beta + \epsilon)^2 (m - m^{SS}) \end{aligned}$$

Ergo

$$\dot{c}^T \approx (\beta + \epsilon)[c^T - c^{SS}] - (\beta + \epsilon)^2 (m - m^{SS})$$

De manera análoga puede derivarse la aproximación lineal para  $\dot{m}$ .

### A.2. Solución analítica

Se puede mostrar que la solución general al sistema dinámico que nos ocupa está dada por

$$\begin{aligned} c_t^T - c_{ss}^T &= \omega_1 h_{11} e^{\delta_1 t} \\ m_t - m_{ss} &= \omega_1 h_{12} e^{\delta_1 t} \end{aligned}$$

donde  $\delta_1$  es el autovalor negativo de la matriz asociada al sistema dinámico linealizado. Computando el autovalor y despejando los elementos del autovector asociado  $(h_{11}, h_{12})$ , normalizando  $h_{12} = 1$ , tendremos que en  $t = 0$

$$m_0 - m_{ss} = \omega_1$$

Ergo

$$c_0^T - c_{SS}^T = \frac{\beta + \epsilon}{2} (m_0 - m_{ss}) \frac{1 - \sqrt{1 - 4[\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1]}}{\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1}$$

Dividiendo por  $c_{ss}^T$  y teniendo en cuenta que  $m_{ss} = \frac{c_{ss}^T}{\beta + \epsilon}$  obtenemos

$$\frac{c_0^T - c_{SS}^T}{c_{SS}^T} = \frac{1}{2} \frac{m_0 - m_{ss}}{m_{ss}} \frac{1 - \sqrt{1 - 4[\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1]}}{\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' - 1}$$

donde

$$\alpha Z^T (n_{ss}^T)^{\alpha-1} \psi' = - \frac{1}{[1 + (1 - \alpha)(n - n_{ss}^T/n_{ss}^T)]}$$

De esta manera, una vez que está claro el salto inicial de los saldos reales ante el shock de política, podemos computar la respuesta inicial del consumo. Luego podemos usar las ecuaciones 5, 6, 12, 17, 21 y 58 para computar el impacto en el tipo de cambio real ( $e_t$ ) y en el producto ( $y_t$ ).

## B. Gobierno en el modelo base

Hemos presentado la restricción presupuestaria del sector público consolidado. Esto puede hacerse sin pérdida de generalidad. El sector público así entendido no es otra cosa que una composición del Banco Central y del Tesoro. En esta sección, desarrollamos cada uno de los componentes con más detalle y mostramos cómo es viable su agregación en la forma presentada en el cuerpo del trabajo.

### B.1. Autoridad monetaria

Podemos escribir la restricción presupuestaria del Banco Central en términos de moneda doméstica como

$$\dot{H}_t = \underbrace{i^* E_t H_t^* + \dot{E}_t H_t^* + i_t D_t + \dot{M}_t}_{\text{Ingresos}} - \underbrace{(\dot{D}_t + P_t \tau_t^g)}_{\text{Gastos}} \quad (49)$$

donde

- $H^*$  son los activos netos externos (i.e. reservas internacionales) expresados en moneda foránea
- $D$ : es el nivel nominal de crédito doméstico
- $P_t \tau_t^g$ : son las utilidades del Banco Central. Asumimos que, de generarse, son automáticamente transferidas al Tesoro
- $i^*$ : es la tasa de interés internacional<sup>21</sup>

Solo para simplificar un poco la exposición, y porque no es central en este pasaje, cuando pensemos en forma real lo haremos en términos de un bien exportable. Recordemos que, por la ley de un solo precio,  $P_t = E_t P_t^*$ . Podemos, para simplificar, indexar los precios internacionales de manera tal que  $P^* = 1$  y en ese caso  $P_t = E_t$ .

Expresando (49) en términos de  $P_t$

$$\frac{\dot{H}_t}{P_t} = i_t^* h_t + \epsilon_t h_t + i_t d_t + \frac{\dot{M}_t}{P_t} - \frac{\dot{D}_t}{P_t} - \tau_t^g \quad (50)$$

donde  $h_t \equiv \frac{H_t^*}{P_t}$ . Ahora bien, nótese que

$$h_t = \frac{H_t^*}{\frac{P_t}{E_t}} = \frac{H_t^* E_t}{P_t} = \frac{H_t}{P_t}$$

<sup>21</sup>Expresamos todo con el máximo grado de generalidad. Notar que en el modelo base hemos asumido que las reservas internacionales no devengan intereses, por lo que hemos hecho abstracción de este componente.

Diferenciando en función del tiempo

$$\dot{h}_t = \frac{\dot{H}_t}{P_t} - \frac{H_t \dot{P}_t}{P_t^2} = \frac{\dot{H}_t}{P_t} - h_t \frac{\dot{P}_t}{P_t}$$

Para obtener una expresión dinámica de los precios, podemos diferenciar la ley de un solo precio con respecto al tiempo

$$\dot{P}_t = \dot{E}P_t^* + E\dot{P}_t^*$$

Dividiendo todo por  $P_t = E_t P_t^*$  tendremos la tasa de inflación

$$\frac{\dot{P}_t}{P_t} = \epsilon + \pi$$

Entonces, si utilizamos esta expresión de la tasa de inflación en la ecuación de movimiento de las reservas reales:

$$\dot{h}_t = \frac{H_t}{P_t} - (\epsilon + \pi_t^*)h_t \quad (51)$$

Sustituyendo (50) en (51) e imponiendo la condición de Fisher en el resto del mundo

$$\dot{h}_t = rh_t + i_t d_t + \frac{\dot{M}_t}{P_t} - \frac{\dot{D}}{P_t} - \tau_t^g \quad (52)$$

donde  $i_t = r + \pi_t^* + \epsilon_t$ . Sabemos que  $\frac{\dot{M}_t}{P_t} = \dot{m}_t + m_t(\epsilon_t + \pi_t^*)$  y que, análogamente,  $\frac{\dot{D}_t}{P_t} = \dot{d}_t + d_t(\epsilon_t + \pi_t^*)$ . ¿Cómo sabemos esto? Recordemos que  $M_t = m_t E_t P_t^*$ . Diferenciando respecto del tiempo

$$\dot{M}_t = \dot{m}_t E_t P_t^* + m_t \dot{E}_t P_t^* + m_t E_t \dot{P}_t^*$$

Expresando todo en términos reales

$$\dot{m}_t = \dot{m}_t + m_t \epsilon_t + m_t \pi_t^* = \dot{m}_t + m_t(\epsilon_t + \pi_t^*)$$

De la misma forma se deriva la expresión para  $\frac{\dot{D}_t}{P_t}$ . Usando estos hechos en (52)

$$\dot{h}_t + \dot{d}_t - \dot{m}_t = rh_t + i_t d_t + (\epsilon_t + \pi_t^*)m_t - (\epsilon_t + \pi_t^*)d_t - \tau_t^g$$

El lado derecho de esta expresión es el patrimonio neto del Banco Central. Suponemos que siempre es cero, por lo que

$$\dot{h}_t + \dot{d}_t - \dot{m}_t = 0$$

Para que el patrimonio neto del Banco Central sea siempre nulo, tiene que darse que la autoridad monetaria automáticamente transfiera sus utilidades al Tesoro

$$\tau_t^g = \underbrace{rh_t + rd_t}_{\text{Intereses}} + \underbrace{(\epsilon_t + \pi_t^*)m_t}_{\text{Impuesto inflacionario}} \quad (53)$$

Recordemos que el balance del Banco Central se define como  $m_t = h_t + d_t$ . Usando esto y la paridad de tasas de interés ( $i_t = r + \pi_t^* + \epsilon_t$ )

$$\tau_t^g = i_t m_t \quad (54)$$

## B.2. Autoridad fiscal

La restricción presupuestaria del Tesoro en términos nominales es

$$\dot{D}_t = \underbrace{i_t D_t + P_t \tau_t}_{\text{Gastos}} - \underbrace{P_t \tau_t^g}_{\text{Ingresos}} \quad (55)$$

En términos reales

$$\frac{\dot{D}_t}{P_t} = i_t d_t + \tau_t - \tau_t^g$$

Aplicando la expresión de  $\frac{\dot{D}_t}{P_t}$  que usamos en la subsección anterior

$$\dot{d}_t + (\epsilon_t + \pi_t^*) d_t = i_t d_t + \tau_t - \tau_t^g$$

Usando (53)

$$\dot{d}_t + (\epsilon_t + \pi_t^*) d_t = i_t d_t + \tau_t - r h_t - r d_t - (\epsilon_t + \pi_t^*) m_t$$

Si rige la paridad de tasas de interés

$$\dot{d}_t + (i_t + r) d_t = i_t d_t + \tau_t - r h_t - r d_t - (\epsilon_t + \pi_t^*) m_t$$

$$\dot{d}_t + (\epsilon_t + \pi_t^*) m_t + r h_t = \tau_t$$

Entonces

$$\tau_t = \dot{d}_t + (\epsilon_t + \pi_t^*) m_t + r h_t$$

## B.3. Estabilidad del tipo de cambio fijo

La inmersión en la hoja de balance del Banco Central y en las cuentas del Tesoro nos permite entender mejor una de las condiciones necesarias para que el régimen de tipo de cambio fijo sea sostenible en el largo plazo. Si el balance de la autoridad monetaria se define como  $h_t + d_t = m_t$ , entonces

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - \dot{d}_t \quad (56)$$

Bajo esquemas de tipo de cambio fijo, toda creación de crédito doméstico que sobrepase el incremento en la demanda monetaria derivará en pérdida de reservas internacionales.

Notando que  $d_t \equiv D_t/E_t P_t^*$

$$\dot{d}_t = \frac{\dot{D}_t}{E P_t^*} - \frac{D_t \dot{E}_t}{E^2 P_t^*} - \frac{D_t \dot{P}_t^*}{E (P_t^*)^2} = \frac{\theta_t D_t}{E P_t^*} - d_t \dot{E}_t - d_t \dot{P}_t^*$$

$$\dot{d}_t = d_t (\theta_t - \epsilon_t - \pi_t^*) \quad (57)$$

Insertando (57) en (56)

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - d_t (\theta_t - \epsilon_t - \pi_t^*)$$

Si  $\theta_t > \epsilon + \pi_t^*$  el crédito nominal doméstico está creciendo más rápido que la inflación local. En consecuencia, de no mediar incrementos reales de la demanda de dinero,  $\dot{h}_t \neq 0$ . Como el stock inicial de reservas internacionales es finito, esto no puede ocurrir por siempre. Por ello, para que un sistema de tipo de cambio fijo sea estable en el tiempo, necesitamos que

$$\theta = \epsilon + \pi^*$$

lo que implica que el crédito doméstico no está creciendo en equilibrio ( $\dot{d} = 0$ ). Volviendo a (56), esto último comporta, a su vez, que

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t$$

### C. Devaluación en el modelo base

¿Cuál es el efecto de una devaluación en este sistema? Imaginemos que en  $t = 0$  hay una devaluación permanente y no anticipada por los agentes. El efecto más inmediato de esta medida es reducir los saldos reales en poder del público (recordemos que  $m_t$  está expresado en función del precio de los bienes transables y, por tanto, depende indirectamente del tipo de cambio nominal). Ahora bien, hemos afirmado que el estado estacionario del sistema no depende del nivel de tipo de cambio nominal. Eso implica que, en el largo plazo, la cantidad óptima de demanda de dinero real sigue siendo la misma que al inicio. Por tanto, en el instante posterior a la devaluación, los agentes poseen menos dinero que el deseado, y por ende aspirarán a recomponer sus tenencias de saldos reales disminuyendo su consumo de ambos tipos de bienes.

Otra manera de razonar la conducta del consumo es pensar que habrá, en el instante posterior a la devaluación, un salto discreto en el nivel de precios, pues el precio de los bienes transables se encarecerá producto del shock cambiario y por estar regido por la ley de un solo precio ( $P_t^T = E_t P_t^*$ ). Es de esperar, entonces, un salto discreto en el nivel de consumo de la población. Ahora bien, siendo la devaluación un shock de una sola vez, el consumo se recompondrá con el correr del tiempo, al igual que los saldos reales de los agentes. Esto puede apreciarse en el sistema dinámico linealizado: como  $m_t - m_{ss} < 0$ , tendremos un sendero de consumo creciente tras la reducción inicial ( $\dot{c}_t^T < 0$ ) hasta que el sistema retorne a su estado estacionario.

La mejora del precio relativo de los bienes transables vía devaluación producirá un corrimiento de la oferta de trabajo: presumiblemente, el sector transable absorberá mayor empleo. Formalmente, esto se deriva de la relación inversa entre el nivel de consumo de transables y el empleo en dicho sector (22). Si el consumo de bienes transables cae a la par que la producción aumenta, tendremos un exceso de oferta de estos bienes, que se traducirá en una balanza comercial transitoriamente superavitaria.

Como el *steady state* no ha cambiado a raíz de la devaluación, luego del shock inicial, los saldos reales, el consumo y la producción de no transables se irán recomponiendo, como se muestra en la Figura 14.

En términos de la producción y consumo de bienes, podemos descomponer la dinámica en tres efectos que desata la devaluación, que operan simultáneamente:

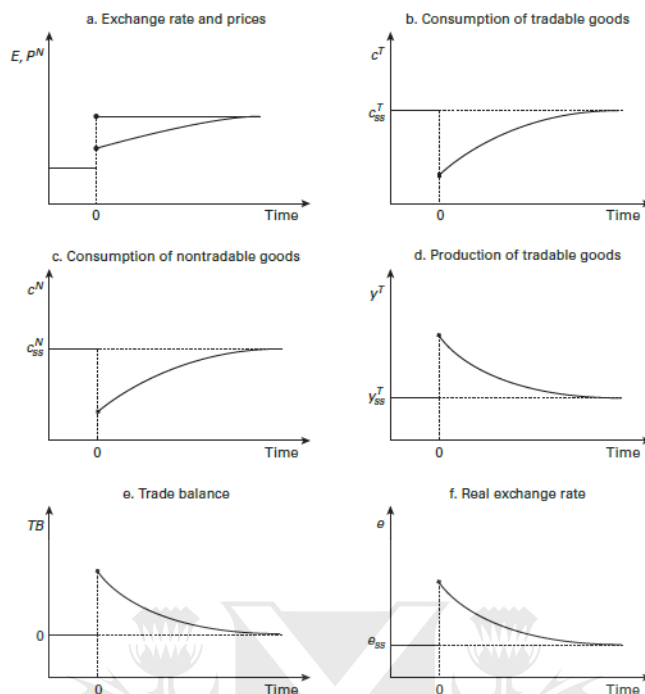


Figura 14: Comportamiento del sistema tras una devaluación, tomado de Végh (2013).

- *Expenditure-reducing effect*: cae el consumo en ambos tipos de bienes inicialmente, considerando el esfuerzo de los hogares por recomponer sus saldos reales. Notar que si la tecnología de producción fuera lineal en ambos sectores ( $\alpha = 1$ ), este sería el único efecto operativo pues el precio relativo del bien no transable estaría totalmente determinado por factores tecnológicos.
- *Expenditure-switching effect*: sustitución de consumo merced a la caída del precio relativo de los no transables. Como estos se vuelven relativamente más baratos, los hogares tienden a sustituir consumo de bienes transables en pos de no transables.
- *Production effect*: la oferta de trabajo se canaliza inicialmente hacia el sector transables ya que, por precios más altos, ofrece mayor rentabilidad.

Estos tres efectos se refuerzan mutuamente en el sector transable, es decir, los tres concurren a reducir inicialmente el consumo de transables tras el shock a la par que sube su producción. Esto explica por qué la balanza comercial se torna superavitaria luego de la devaluación. En el caso de los bienes no transables, los efectos son contradictorios, pero hemos establecido que domina la reducción del gasto inicial de los hogares, de modo que la producción y el consumo de no transables caen tras la devaluación<sup>22</sup>.

<sup>22</sup>Una manera de argumentar que este es el efecto que domina es con un argumento microeconómico. Podríamos plantear un diagrama de fronteras de posibilidades de producción, que relacione  $y^N$  con  $y^T$ . Por (13) sabemos que la tasa objetiva de cambio entre estos dos tipos de bienes estará mediada por el tipo de cambio real ( $e_t$ ). Una devaluación implicará una suba del tipo de cambio real. Esto inicialmente supone un desplazamiento de recta que representa la restricción presupuestaria hacia el eje de coordenadas  $y$ , al unísono, un cambio en la pendiente de esta gracias al corrimiento del tipo de cambio real. Con este artefacto puede verificarse que, en general, el efecto que dominará es el del ajuste de la restricción de presupuesto por sobre el generado por el cambio en los precios relativos.

### C.1. Impacto en el PBI

Hemos argumentado que, tras la devaluación,  $y^T$  se incrementa, mientras que  $y^N$  cae. La pregunta entonces es qué ocurre con el PBI. Podemos definir al PBI en términos de bienes transables como

$$y_t \equiv y_t^T + \frac{y_t^N}{e_t} \quad (58)$$

Para determinar el impacto de corto plazo de la devaluación sobre  $y_t$ , nos tenemos que preguntar por el signo de la derivada  $\frac{\partial y_t}{\partial E_t}$ . Para determinarlo, empecemos por usar (5) y (6) en (58)

$$y_t = Z^T (n_t^T)^\alpha + Z^N n_t^N \frac{1}{e_t}$$

De lo antedicho, sabemos que hay una relación entre  $e_t$  y  $n_t^T$  con el tipo de cambio nominal ( $E_t$ ). Concretamente, ambos suben inmediatamente después de una devaluación. Sabiendo esto, es conveniente reescribir la expresión anterior como

$$y_t = Z^T (n_t^T)^\alpha + Z^N (n - n_t^T) \frac{1}{e_t} = Z^T (n^T)^\alpha + \frac{Z^N n}{e_t} - \frac{Z^N n^T}{e_t}$$

Derivando respecto del tipo de cambio nominal

$$\frac{\partial y_t}{\partial E_t} = \frac{Z^T \alpha}{(n^T)^{1-\alpha}} \frac{\partial n_t^T}{\partial E} + \frac{Z^N}{e_t} \frac{\partial n_t^N}{\partial E_t} - \frac{Z^N n_t^N}{e_t^2} \frac{\partial e_T}{\partial E_t}$$

Como la oferta de trabajo total  $n$  está fija,  $\frac{\partial n^N}{\partial E} = -\frac{\partial n^T}{\partial E}$ . Usando esto

$$\frac{\partial y_t}{\partial E_t} \Big|_{t=0} = \left[ \frac{z^T \alpha}{(n^T)^{1-\alpha}} - \frac{Z^N}{e_t} \right] \frac{\partial n_t^T}{\partial E_T} - \frac{Z^N n_t^N}{e_t^2} \frac{\partial e_t}{\partial E_T}$$

A la luz de la condición de optimalidad (10)

$$\frac{\partial y_t}{\partial E_t} \Big|_{t=0} = -\frac{Z^N n_t^N}{e_t^2} \frac{\partial e_t}{\partial E_T} < 0$$

pues, como establecimos anteriormente,  $\frac{\partial e_t}{\partial E_t} > 0$ . Consecuentemente, las devaluaciones en este modelo implican una recesión de corto plazo. Esto puede explicarse enteramente por una caída en el valor de la producción no transable en términos del precio de los transables<sup>23</sup>.

### C.2. Respuesta del índice de precios

La respuesta del índice general de precios a una devaluación simplemente será el promedio geométrico del alza de los precios de los transables (o sea, del alza del tipo de cambio nominal) y del incremento en los precios de los no transables. Es útil, en este análisis, recordar una de las definiciones del tipo de cambio real

$$e_t = \frac{E_t}{P_t^N}$$

Hemos mostrado que el estado estacionario del sistema permanece imperturbable ante saltos en el nivel del tipo de cambio nominal. Por lo tanto, si el tipo de cambio real sube tras el shock, este

<sup>23</sup>Como las condiciones de eficiencia siempre rigen en cada óptimo, el efecto neto de la reubicación de la oferta de trabajo en el valor de la producción es nulo.



luego ingresará en un sendero de paulatina apreciación hasta alcanzar su nivel pre-devaluación.

Al momento del impacto, una implicancia inmediata de la suba del tipo de cambio real es que  $P_t^N$  sube menos que  $E_t$ . Por lo tanto, el índice de precios de la economía subirá menos que el tipo de cambio nominal en un primer momento. Cuánto menos dependerá estrictamente de la magnitud de la respuesta de los precios de los no transables. Esta, a su vez, esta gobernada por el parámetro  $\alpha$ . Se trata en definitiva de una medida de la sustituibilidad entre tipos de bienes al nivel de la producción. Si los bienes fueran perfectamente sustitutos ( $\alpha = 1$ ), no tendríamos ningún cambio en los precios relativos. En ese escenario, que se corresponde con tecnologías lineales en ambos rubros, los precios relativos están fijos en todo óptimo pues están estrictamente determinados por la relación entre las productividades sectoriales. Lo que ocurre entonces es que la producción de no transables cae 1 a 1 con el incremento de la de transables y además se reduce su consumo. En el otro caso extremo ( $\alpha = 0$ ), estamos en una economía de dotación. Como tal, la producción de no transables no tiene margen para ajustar. Lo único que sucede es que hay una tendencia inicial a que caiga el consumo, por lo que termina ajustando el precio de esos bienes. En base a este razonamiento, podemos inferir que a mayor valor del parámetro  $\alpha$ , mayor será la magnitud de la respuesta de los precios de los bienes no transables a la devaluación; específicamente, más se aproximará su variación al salto del tipo de cambio nominal.

## D. Sobre el rol del supuesto de control de capitales

En este apartado, desarrollamos concisamente una versión alternativa del modelo. El propósito es darle soporte a nuestro aserto de que el supuesto de control de capitales, que forma parte de nuestro modelo principal, desempeña un papel importante pero sólo por la forma en la que motivamos la demanda de dinero y especificamos la función de utilidad. Bajo una especificación alternativa, se pueden lograr efectos reales análogos a los descriptos, sin imponer necesariamente controles de capitales. Seguimos en este apartado a [Calvo \(1987\)](#) y [Végh \(2013\)](#).

Para centrar la atención en la dimensión que nos interesa, sin pérdida de generalidad, simplificaremos el modelo, asumiendo que se trata de una economía de dotaciones, con un único bien transable. La principal diferencia estribará en los motivos por los cuales el público desea tener dinero en cartera. Esto ya no devengará directamente utilidad. Ahora, por razones de liquidez, será imperioso para los agentes contar con saldos reales equivalentes a una proporción  $\zeta$  del valor que se desea consumir en un período dado. La así llamada *cash-in-advance constraint* puede expresarse como

$$m_t = \zeta c_t$$

La utilidad de los agentes estará dada por  $\int_0^\infty \log(c_t) \exp(-\beta t) dt$ . La restricción de recursos intertemporal es

$$a_0 + \frac{y}{r} = \int_0^\infty (c_t + i_t m_t) \exp(-rt) dt$$

donde  $a_0$  denota el stock de activos financieros iniciales del consumidor,  $y$  son las dotaciones,  $i_t$  la tasa de interés nominal,  $r$  la tasa de interés real internacional. Nótese que ahora los agentes pueden optar por otros instrumentos financieros amén de dinero. Por su parte, el gasto público  $g$  no forma parte de la restricción presupuestaria de los individuos pues asumimos que se trata de un mero dispendio social (social waste). Nuevamente, esta simplificación nos permite concentrarnos en las

dimensiones que nos interesan para nuestro punto, preservando un modelo parsimonioso.

El consumidor maximizará su utilidad intertemporal bajo la restricción presupuestaria. Ello implica escoger un sendero de consumo para valores dados de la tasa de interés, de las dotaciones y del nivel de activos inicial. Si imponemos la típica condición de que  $\beta = r$ , la condición de primer orden del problema así formulado es

$$\frac{1}{c_t} = \lambda(1 + \zeta i_t)$$

Nótese que el consumo es sensible a la tasa de interés vigente en cada momento. Puntualmente, a mayor tasa, menor será el nivel de consumo. Esto genera espacio para que, tras un shock monetario, el consumo sea temporalmente más alto, y más bajo luego de una caída del abandono de la regla de tipo cambio fijo que lleve a una flotación con inflación en el precio del bien transable (y, por tanto, a una tasa de interés nominal más alta).

Del Apéndice B, sabemos que la dinámica de acumulación de reservas internacionales está gobernada por

$$\dot{h}_t = rh_t + \dot{m}_t + \epsilon_t m_t - g$$

Intertemporalmente

$$\frac{g}{r} = h_0 + \int_0^{\infty} (\dot{m}_t + \epsilon_t m_t) \exp(-rt) dt + (m_T - m_{T-}) \exp(-rT)$$

Asumimos que la política fiscal consiste en fijar un nivel de gasto deficitario  $g$ . El déficit se financiará con emisión monetaria en su totalidad. Paralelamente, se fija el tipo de cambio, siendo la regla que la paridad se abandonará en cuanto las reservas internacionales se agoten. Como argumentamos, esto genera una crisis cambiaria en el momento  $T$ : a la larga, la paridad es insostenible en estas condiciones.

Hasta el momento de la crisis, la tasa de interés nominal coincidirá con la real ( $i = r$ ). Considérese que, mientras dure la paridad cambiaria, no hay inflación: el tipo de cambio no se inmuta, el único bien de la economía es transable, rige la ley de un solo precio y no hay inflación internacional. Ahora bien, una vez que la paridad se abandona, bajo flotación el tipo de cambio nominal se depreciará a una tasa  $\epsilon$ , consistente con el impuesto inflacionario a recaudar para financiar el déficit fiscal. Ergo, la tasa de interés estará dada por  $i = r + \epsilon$  tras el colapso del tipo de cambio fijo. Tendremos dos niveles de consumo, pre y post crisis ( $c^1$  y  $c^2$ )

$$c^1 = \frac{ra_0 + y}{1 + \zeta r} \quad c^2 = \frac{ra_0 + y}{1 + \zeta(r + \epsilon)}$$

Podemos especificar también la tasa de depreciación de equilibrio del tipo de cambio, sabiendo que el gasto tiene que estar enteramente financiado por impuesto inflacionario luego de que se agoten las reservas

$$g = \epsilon m_{ss'}$$

Si combinamos la expresión de  $c^2$  con la restricción *cash-in-advance*

$$\epsilon = \frac{1 + \zeta r}{\zeta} \left( \frac{C}{1 - C} \right)$$

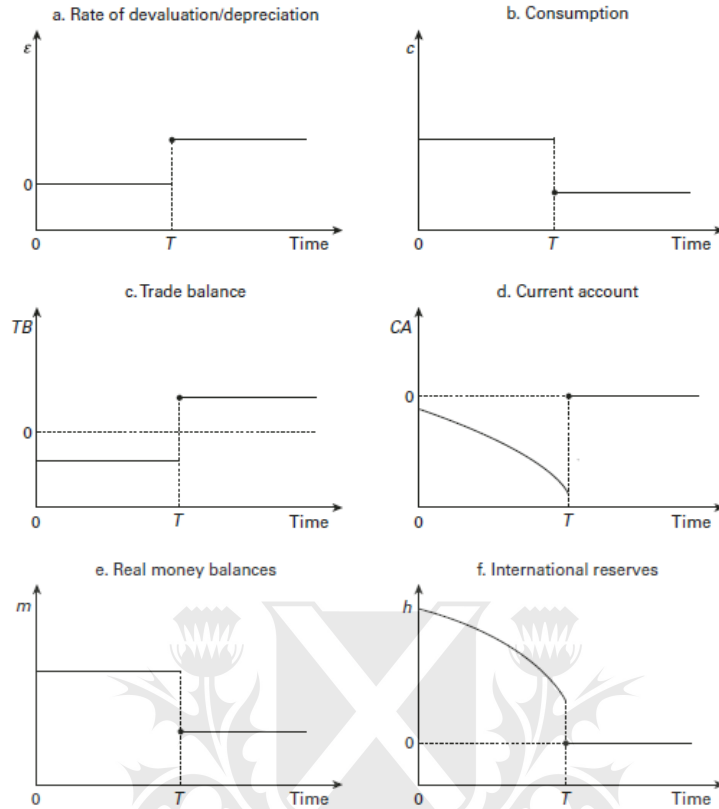


Figura 15: Trayectoria de la tasa de depreciación, el consumo, el balance comercial, la cuenta corriente, el stock de saldos reales y las reservas internacionales en el modelo. Tomado de Végh (2013).

con  $C = g/(ra_0 + y)$ . Nos hemos generado, entonces, un modelo en el que el déficit fiscal monetizado con tipo de cambio fijo no sólo conduce a una crisis cambiaria, sino que la política monetaria induce efectos reales. Específicamente, hemos podido reproducir las tres fases de nuestro modelo principal (*boom* de consumo, crisis y flotación) sin imponer restricciones a los movimientos de capital. La Figura 15 muestra la trayectoria de las principales variables<sup>24</sup>. La principal diferencia es que la dinámica del consumo será más suave. Contando con instrumentos para suavizar conducta, el consumo, en lugar de crecer período a período, es constante a lo largo de todo el régimen de tipo de cambio fijo.

## E. Modelo sin controles de capitales y dotaciones

Presentamos aquí una aplicación particular de nuestro modelo más general. Los principales desvíos con respecto al modelo base son: ausencia de controles de capitales; hay un único bien transable; es una economía de dotaciones. Tenemos así un modelo a la Krugman (1979), siguiendo a Uribe y Schmitt-Grohe (2017) y Végh (2013).

Las preferencias de los agentes pueden representarse via la siguiente función de utilidad

<sup>24</sup>Notar que en el cuerpo principal del trabajo hacemos abstracción de la cuenta corriente pues, en nuestro modelo principal, no es diferente de la balanza comercial, dado el supuesto sobre restricción de capitales y la asunción implícita de que las reservas internacionales no devengan intereses ( $r = 0$ ).

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} [u(c_t^T) + v(m_t)] dt$$

con  $m_t = \frac{M_t}{P_t}$ . Nótese que se trata de un modelo de dinero en la función de utilidad, pues los agentes derivan útiles de la portación de saldos reales. La restricción presupuestaria de los agentes puede escribirse como

$$\dot{d}_t \epsilon_t = r d_t \epsilon_t + P_t^T c_t^T + \dot{M}_t - P_t^T y^T - P_t^T g$$

donde  $d_t$  es la deuda en moneda extranjera y  $\epsilon_t$  es el tipo de cambio nominal. Hay una relación entre esta variable y el precio local de los bienes transables, dada por la ley de un solo precio:

$$P^T = P^{T*} \epsilon_t$$

Normalizando los precios internacionales a 1 para simplificar la exposición, nos queda que el precio en moneda local de los bienes transables es igual al tipo de cambio nominal,  $P^T = \epsilon_t$ . Definiendo a la tasa de devaluación como  $e_t = \frac{\dot{\epsilon}_t}{\epsilon_t}$ , entonces se puede escribir

$$\frac{\dot{M}_t}{\epsilon_t} = \frac{\dot{P}_t m_t + P_t \dot{m}_t}{\epsilon_t}$$

Usando la ley de un solo precio ( $P^* = \epsilon_t$ ):

$$\frac{\dot{M}_t}{\epsilon_t} = \frac{\dot{\epsilon}_t m_t + \epsilon_t \dot{m}_t}{\epsilon_t} = e_t m_t + \dot{m}_t$$

La restricción presupuestaria en términos reales es

$$\dot{d}_t = r d_t + c_t^T + \frac{\dot{M}_t}{\epsilon_t} - y_t^T - g$$

Usando en esta expresión el resultado derivado para  $\frac{\dot{M}}{\epsilon_t}$

$$\dot{d}_t = r d_t + c_t^T + e_t m_t + \dot{m}_t - y_t^T - g$$

La condición de ausencia de juegos de Ponzi es  $\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} d_t \leq 0$ . Con esto, podemos formalizar el problema de los hogares, el cual consiste en maximizar la utilidad intertemporal

$$\begin{aligned} & \text{máx}_{c_t, m_t, d_t} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} [u(c_t^T) + v(m_t)] dt \\ & \text{sujeto a} \quad \dot{d}_t = r d_t + c_t^T + e_t m_t + \dot{m}_t - y_t^T - g, \\ & \quad \quad \quad \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} d_t \leq 0 \end{aligned}$$

El Hamiltoniano del problema es

$$H = e^{-\rho t} [u(c_t^T) + v(m_t)] + \lambda_t [\dot{d}_t - r d_t - c_t^T - e_t m_t - \dot{m}_t + y_t^T + g]$$

Las condiciones de optimalidad vienen dadas por  $\frac{\partial H}{\partial c_t} = 0$  y  $\frac{H}{\lambda_t} = 0$  para los flujos;  $\frac{\partial H}{\partial d} - \frac{\partial^2 H}{\partial d \partial t} = 0$  y  $\frac{\partial H}{\partial m} - \frac{\partial^2 H}{\partial m \partial t} = 0$  para los stocks. En este caso son:

$$u'(c_t) = \lambda_t$$

$$\dot{d}_t = rd_t + c_t^T + e_t m_t + \dot{m}_t - y_t^T - g$$

$$\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = \rho - r$$

$$\frac{v'(m_t)}{\lambda_t} - \epsilon_t - \rho + \frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = 0$$

Si diferenciamos la expresión de  $\lambda_t$  respecto del tiempo, obtenemos  $\dot{\lambda}_t = u''(c^T)c^T$ . Si utilizamos estas expresiones y asumimos  $\rho = r$

$$\begin{aligned} c_t^T &= c^T \\ m_t &= L(e_t, c^T) \end{aligned}$$

En el óptimo, el patrón de consumo es constante a lo largo del tiempo. Por otro lado, la demanda de dinero depende negativamente de la tasa de devaluación y positivamente del nivel de consumo.

El gobierno posee reservas en moneda extranjera que no devengan intereses,  $k_t$ . Por otra parte, asumimos que mantiene un déficit fiscal primario constante en términos reales de  $g$ . La dinámica de la evolución de las reservas estará dada por

$$\dot{k}_t = \frac{\dot{M}_t}{\epsilon_t} - g = e_t m_t + \dot{m}_t - g$$

El señoreaje en dólares y los incrementos de demanda real de dinero favorecen la acumulación de reservas internacionales, en tanto que el déficit fiscal conspira en contra de esta acumulación.

Supongamos que, paralelamente, el gobierno se compromete a mantener un tipo de cambio fijo, de forma tal que  $e^L = 0$ . El gobierno mantendrá ese compromiso siempre y cuando el nivel de reservas se encuentre por encima de un determinado umbral, o sea,  $k_t > k_L$ . Si las reservas caen por debajo de ese nivel, el gobierno carecerá de disponibilidad suficiente entonces como para administrar una paridad cambiaria y se verá forzado a dejar flotar el tipo de cambio. El caso más extremo y más intuitivo es de  $k_L = 0$ : si se alcanza el umbral, el gobierno no tiene más dólares en las arcas, por lo que se verá totalmente imposibilitado de seguir defendiendo el tipo de cambio fijo. Asimismo, bajo tipo de cambio fijo, la demanda real de dinero depende únicamente del nivel de consumo, pues la tasa de devaluación está anclada en 0. Si el consumo mantiene una trayectoria constante como es óptimo para los consumidores, entonces la dinámica de reservas se reduce a:

$$\dot{k}_t = -g$$

Con déficit fiscal constante y tipo de cambio fijo, el gobierno pierde reservas constantemente. De la regla presentada en el párrafo anterior podemos inferir el momento  $T$  en el que se produce el abandono de la regla cambiaria: precisamente en el momento en que las reservas alcanzan el umbral predefinido ( $k_t = k^L$ ). ¿Qué sucede a partir de ese instante? El gobierno deja flotar el tipo de cambio y emite los pesos necesarios para cubrir el déficit fiscal, si este no se ajusta. El nivel de reservas queda estancado en  $k^L \forall t \geq T$ .

En el momento  $T$ , por otra parte, hay una caída en la demanda real de dinero contemporáneamente con la configuración del nuevo tipo de cambio  $e^H$ . Podemos pensar a esto como una corrida

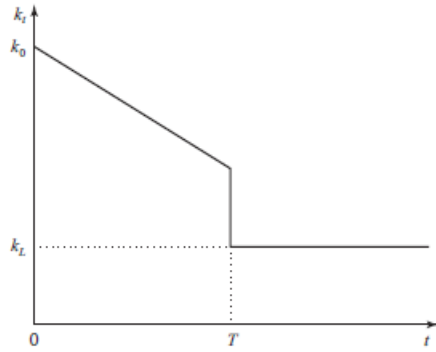


Figura 16: Dinámica de reservas en una crisis cambiaria, tomado de [Uribe y Schmitt-Grohe \(2017\)](#).

de los inversores que termina de llevar el nivel de reservas al umbral,  $\Delta k_T = L(e^H, c^T) - L(0, c^T) < 0$ .

Tras el shock, el gobierno no tiene más remedio que financiar su déficit con impuesto inflacionario. Como  $\dot{k}_t = \dot{m}_t = 0$ , entonces  $\epsilon^H L(\epsilon^H, c^T) = g$ . Nótese que la tasa de devaluación representaría la tasa del impuesto, mientras que la demanda de dinero equivaldría a su base. La tasa de devaluación deberá ser tal que la recaudación del impuesto inflacionario alcance para cubrir el déficit fiscal. Como se ve en la figura a continuación, hay dos tasas de devaluación (una comparativamente alta y otra relativamente baja) que bastan para cubrir el déficit primario, dado un nivel de demanda de saldos reales.

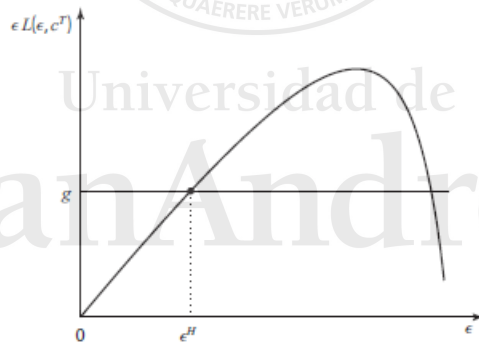


Figura 17: Curva de Laffer del impuesto inflacionario post crisis, en forma genérica, tomado de [Uribe y Schmitt-Grohe \(2017\)](#).

Algunos comentarios útiles sobre el modelo. El primero es que uno podría pensar que, como los agentes tienen previsión perfecta, a sabiendas de que la dinámica de reservas conducirá a su agotamiento y a una aceleración del ritmo devaluatorio, podrían iniciar la corrida desde el primer momento. Para que el modelo tenga solución interior, se asume que el stock inicial de reservas es tal que basta para prevenir dicha corrida. Por otro lado, los agentes no elegirían correr tan anticipadamente pues, si dolarizan su cartera muy tempranamente, no obtendrán ganancias derivadas de la devaluación (el tipo de cambio se mantiene estático) y, mientras tanto, resignarán utilidad derivada de la tenencia de saldos reales en moneda doméstica.

Finalmente, el timing de la crisis es perfectamente computable en esta especificación. Dado un nivel de déficit, con el supuesto recién expuesto, podemos calcular la tasa de devaluación del régimen de

flotación. Eso nos da una idea de cuál es el salto discreto de la demanda de dinero y, por tanto, la pérdida de reservas. Concretamente, al momento de la crisis:

$$-H_0 = \int_0^T +\Delta H_T = -\tau T + L(\epsilon_t, c) - L(0, c)$$

Despejando  $T$

$$T = \frac{1}{\tau}[H_0 - L(0, c) + L(\epsilon_t, c)]$$

## F. Un modelo con controles de capitales, dotaciones y un único bien transable

Desarrollamos aquí de manera completa una versión más acotada de nuestro modelo principal, que diverge de aquel en dos dimensiones: hacemos abstracción de los bienes no transables y del proceso productivo. Dicho de otro modo, esta economía estará caracterizada por un único bien transable, cuyas cantidades están dadas en forma de dotaciones. Esta variante se corresponde con el Caso 2 de la sección 4 del cuerpo principal del trabajo.

### F.1. El modelo

En ausencia de bienes no transables, las preferencias de los agentes estarán dadas por

$$\int_0^{\infty} [u(c_t) + v(m_t)] \exp(-\beta t) dt$$

Teniendo en cuenta que se trata de una economía de dotaciones de bienes transables ( $y$ ), la restricción de recursos pasa a ser ahora

$$\dot{m}_t = y + \tau_t - c_t - \epsilon_t m_t$$

Como es usual, los agentes maximizan su función objetivo constreñidos por la restricción de presupuesto. El Hamiltoniano del problema será

$$H = u(c_t) + v(m_t) + \lambda_t (y + \tau_t - c_t - \epsilon_t m_t)$$

Operando de manera análoga a como hicimos en el modelo principal, de las condiciones de primer orden pueden extraerse las siguientes condiciones de optimalidad

$$u'(c_t) = \lambda_t \quad \frac{v'(m_t)}{\lambda_t} - \epsilon_t + \frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = \beta \quad \dot{c}_t = -\frac{1}{u''(c_t)} [v'(m_t) - (\beta + \epsilon_t)u'(c_t)]$$

La restricción presupuestaria del gobierno, como hemos mostrado, sigue siendo

$$\dot{h}_t = \frac{\dot{M}_t}{P_t} - \tau_t$$

Combinando ambas restricciones de presupuesto

$$\dot{m}_t = y - c_r$$



sabiendo que  $\dot{h}_t = \dot{m}_t$  bajo tipo de cambio fijo. Esta última expresión, junto con la tercera de las condiciones de optimalidad listadas, conforman un sistema dinámico. El estado estacionario estará caracterizado por la falta de crecimiento del consumo y los saldos reales ( $\dot{c}_t = \dot{m}_t = 0$ ):

$$c_{ss} = y \quad v'(m_{ss}) = u'(y)(\beta + \epsilon)$$

De manera similar a como hicimos para el modelo principal (ver Apéndice A), podemos linealizar este sistema para aproximarlo en el entorno del estado estacionario

$$\begin{bmatrix} \dot{c}_t \\ \dot{m}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta + \epsilon & \frac{-v''(m_{ss})}{u''(y)} \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_t - y \\ m_t - m_{ss} \end{bmatrix}$$

Finalmente, para obtener la expresión analítica del *saddle path* con el mismo procedimiento que aplicamos para el modelo principal. Denominemos  $B$  a la matrix de  $2 \times 2$  de la expresión anterior. Hallaremos los autovalores del sistema planteando la ecuación característica  $|B - \delta I| = 0$  y resolviendo para  $\delta$ , de lo cual saldrán dos autovalores reales distintos ( $\delta_1, \delta_2$ ). Como  $B$  es una matrix de  $2 \times 2$  con dos autovalores únicos, bajo previsión perfecta, cualquier solución al sistema linealizado que propusimos toma la forma

$$c_t - y = \omega_1 h_{11} \exp(\delta_1 t) \quad m_t - m_{ss} = \omega_1 h_{12} \exp(\delta_1 t)$$

donde  $\omega_1$  es una constante y  $h$  son los elementos del autovector  $h_i$  que se corresponde con los autovalores ( $\delta_1, \delta_2$ ). Los autovectores relativos a cada autovalor son aquellos que satisfacen la ecuación característica. Puede verse fácilmente que  $-h_{11} = \delta_1 h_{12}$ . Ergo

$$c_t - y = -(m_0 - m_{ss}) \delta_1 \exp(\delta_1 t) \quad m_t - m_{ss} = (m_0 - m_{ss}) \exp(\delta_1 t)$$

## F.2. Colapso del tipo de cambio fijo

Una vía para que colapse el régimen de tipo de cambio fijo es mediante un déficit fiscal sostenido. Para dejar en clara la relación entre reservas y cuentas del Tesoro, introduzcamos una nueva versión de la restricción de recursos del sector público (14). Concentrémonos ahora en las reservas reales en términos del precio de los transables, esto es,  $h_t \equiv \frac{M_t}{E_t P_t^*}$ . La restricción de recursos del gobierno en esos términos pasa a ser

$$h_t = \frac{\dot{M}_t}{E_t P_t^*} - \tau_t$$

Para simplificar, asumamos que  $P_t^* = 1$  y que no hay inflación internacional, de manera que  $\frac{\dot{P}_t^*}{P_t^*} = 0$ . Como  $M_t = m_t E_t P_t^*$ , si diferenciamos respecto del tiempo y, utilizando los supuestos trazados sobre la inflación internacional, tenemos

$$h_t = \epsilon_t m_t + \dot{m}_t - \tau_t$$

Si el gobierno se compromete a un tipo de cambio fijo, hemos establecido en subsecciones anteriores que  $\epsilon = 0$  y que  $\dot{m} = 0$ , de forma tal que

$$\dot{h}_t = \dot{m}_t - \tau_t \quad (60)$$

En caso de que las transferencias netas sean positivas ( $\tau_t > 0$ ), es decir, si hay déficit fiscal, el gobierno pierde reservas netas. En este modelo, las transferencias del tesoro no son completamente

absorbidas en forma de una mayor demanda real de dinero. Si atendemos a la restricción presupuestaria de los agentes (4) recordando que la producción de no transables es absorbida, por construcción, enteramente por la demanda local:

$$\dot{m}_t + (c_t - y_t) = \tau_t$$

Las nuevas transferencias que reciben los agentes en cuanto el gobierno incurre en déficit fiscal representan recursos adicionales que expanden a la economía por su sendero de ensilladura. Concretamente, estos recursos extra se emplean, merced a la expresión anterior, en consumo adicional de transables y en tener más saldos reales en cartera.

Asumamos también que la política instrumentada por el gobierno será: fijar un déficit fiscal constante de  $\tau$  solventado con emisión monetaria mientras sea capaz de sostener el tipo de cambio fijo; fijar un déficit tal que la deuda doméstica crezca a una tasa  $\theta$  después. Hemos mostrado que el sendero de ensilladura (*saddle path*) del sistema está dado por

$$c_t - y = -\delta(m_t - m_{ss})$$

Diferenciando en el tiempo

$$\dot{c}_t = -\delta\dot{m}_t$$

Ergo

$$\dot{m}_t = \frac{\tau}{1 - \delta}$$

A partir de esta expresión, podemos reconstruir el sendero de dinero demandado

$$m_t = \frac{y}{\beta} + \frac{\tau}{1 - \delta}t \quad (61)$$

Usando esta expresión en (60), la evolución de las reservas internacionales estará dada por

$$\dot{h}_t = \tau \frac{\delta}{1 - \delta} \quad (62)$$

Si las reservas se agotan, ya no sólo no se podrá sostener activamente el nivel de tipo de cambio sino que presumiblemente se abanonará el régimen de tipo de cambio fijo por uno flotante. Como el dinero adicional que emite el Banco Central no es enteramente convalidado por la demanda de saldos reales, la autoridad monetaria pierde progresivamente reservas si instrumenta finacia el déficit fiscal con emisión mientras que a la par sostiene un tipo de cambio fijo.

Eventualmente, las reservas internacionales se acaban. En ese momento,  $\dot{h}_t = 0$ . Por otro lado, el régimen de tipo de cambio flotante traerá un ajuste en los saldos reales de steady state, como se puede ver en (24): al quedarse sin recursos para intervenir en el mercado cambiario, la tasa de devaluación deberá ser igual a la tasa a la que crece la deuda pública. De (62), con  $\dot{h}_t = 0$  y ya que  $\dot{m}_t = 0$  tenemos que

$$\epsilon_t = \theta \quad \forall t \geq T$$

siendo  $T$  el momento en el que se abandona el régimen de tipo de cambio fijo. Podemos inferir que el ajuste en las tenencias de saldos reales se hará inmediatamente a la salida del régimen cambiario

(o durante la corrida, más bien). Esto se puede notar si atendemos a que la demanda de dinero, no sólo en steady state, es dependiente de  $\epsilon$ . Recordemos que la demanda de dinero es función de la tasa de devaluación y del nivel de consumo de transables:

$$m_t = L(\epsilon_t, c_t^T)$$

Concretamente, la demanda de saldos reales depende negativamente de la tasa de devaluación y positivamente del nivel de consumo de transables. Ergo, si  $T$  es el momento de la corrida o abandono del régimen cambiario, tendremos que  $\Delta h_t = L(\epsilon_t, c_{ss'}) - L(0, c_t) < 0$  dado que la demanda de saldos reales en el nuevo estado estacionario será más baja.

Usando el hecho de que  $\dot{h}_t = \dot{m}_t = 0 \forall t \geq T$

$$\tau_t = \epsilon_t m_t$$

El déficit fiscal se termina financiando, en última instancia (tras el abandono del tipo de cambio fijo), con impuesto inflacionario. En ese sentido, el ritmo de devaluación oficia como tasa del impuesto, mientras que la demanda de dinero opera como base. Si no hay consolidación de las cuentas públicas, la devaluación a partir de  $T$  será tal que el impuesto inflacionario baste para financiar el exceso de gasto público.

Para que el modelo tenga solución interior, debemos asumir que el nivel inicial del gobierno es suficiente como para disuadir una corrida en  $t = 0$ . Nótese que no es óptimo para los agentes correr en cualquier momento. Si se hace muy tempranamente, no se capturan inmediatamente los beneficios de la devaluación (i.e. una ganancia patrimonial, por caso) pero sí se deja de recibir utilidad pues se han reducido las tenencias de saldos reales.

### F.3. Timing de la crisis

El modelo y el razonamiento anterior nos permiten computar el *timing* de la crisis. Este estará dado por la disponibilidad de reservas y el tamaño del déficit fiscal. Dijimos que la crisis se desata en el momento  $T$  en el que el gobierno se queda sin reservas ( $H = 0$ ). Por otro lado, en ese momento hay una caída discreta del nivel de reservas ( $\Delta H$ ). Además, se habrán perdido  $H_0$  divisas, siendo  $H_0$  el nivel de reservas cuando se fijó la paridad cambiaria. En consecuencia, en  $T$  debe ocurrir que

$$h_0 = \int_0^T \dot{h}_t dt + m_T - m_{ss'}$$

Las reservas iniciales se habrán agotado, en parte, en forma gradual desde el inicio de la instauación del déficit fiscal sostenido; el resto, se agota en el momento de la corrida. Visto de otro modo:

$$h_0 - \int_0^T \dot{h}_t dt = m_T - m_{ss'}$$

donde  $m_{SS'}$  es la demanda de dinero de equilibrio en el estado estacionario que se corresponde con una tasa de devaluación  $\epsilon$  y un nivel de consumo  $c^T$ , es decir, en este caso,  $m_{SS'} = \frac{y}{\beta + \theta}$ .

Atendiendo a 60, podemos ver que  $\int_0^\infty \dot{h}_t dt = \tau \frac{\delta}{1-\delta} T$ . Asimismo, usando 61,  $m_T = \frac{y}{\beta} + \frac{\tau}{1-\delta} T$ . Entonces, el momento  $T$  es tal que

$$h_0 + \frac{y}{\beta + \theta} - \frac{y}{\beta} = \frac{\tau}{1 - \delta} T + \frac{\tau}{1 - \delta} \delta T$$

usando el hecho de que  $\epsilon = \theta \quad \forall t \geq T$ . Despejando  $T$

$$T = \left[ h_0 - y \left( \frac{y}{\beta} - \frac{1}{\beta + \theta} \right) \right] \left[ \frac{1 - \delta}{\delta + 1} \right] \frac{1}{\tau}$$

#### F.4. Una expresión compacta para los autovalores del sistema

Como el sistema tiene un sendero de ensilladura, sabemos que uno de los autovalores es negativo, mientras que otro es positivo. De la ecuación característica surge que el autovalor negativo estará dado por

$$\delta_1 = \frac{\beta + \epsilon - \sqrt{(\beta + \epsilon)^2 + 4v''(m_{ss})/u''(y)}}{2}$$

En el contexto que nos incumbe, la expresión puede reducirse notablemente. Primero, bajo tipo de cambio fijo  $\epsilon = 0$ . Luego, si especificamos  $v(m_t) = \log(m_t)$  y  $u(c_t) = \log(c_t)$  tendremos que

$$v'(m_{ss}) = 1/m_{ss} \quad v''(m_{ss}) = -1/m_{ss}^2 \quad u''(c_t) = -1/y^2$$

Usando todo esto, podemos escribir

$$4 \frac{v''(m_{ss})}{u''(y)} = 4 \frac{y^2}{m_{ss}^2} = 4 \frac{y^2}{y^2/\beta^2}$$

En consecuencia

$$\delta_1 = \frac{\beta}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2} \beta$$

$$\delta_1 = -0,62 \times \beta$$

## G. Cómputo del consumo equivalente

Queremos comparar dos equilibrios alternativos: uno sin política (indicado con supra-índice  $S$ ) y otro con política (con supra-índice  $P$ ). El bienestar en el caso  $S$  es

$$W^S \equiv \int_{t=0}^{\infty} [\log(c^{T,S}) + \log(c^{N,S}) + \log(z^S)] e^{-\beta t} dt,$$

ya que en el caso  $S$  las asignaciones son constantes ( $c_t^{T,S} = c^{T,S}$ ,  $c_t^{N,S} = c^{N,S}$  y  $z_t^S = z^S$  para todo  $t$ ). Resolviendo la integral,

$$W^S = \frac{\log(c^{T,S}) + \log(c^{N,S}) + \log(z^S)}{\beta}.$$

En el caso de  $P$ , tendremos

$$W^P \equiv \int_{t=0}^{\infty} [\log(c_t^{T,P}) + \log(c_t^{N,P}) + \log(z_t^P)] e^{-\beta t} dt,$$

Como discutimos, las asignaciones bajo la política fiscal antes de la crisis no se mantienen constantes durante el período de eclosión de consumo. Empero, pueden computarse utilizando las ecuaciones de movimiento que hemos presentado en el cuerpo principal del trabajo.

La medida de consumo equivalente responde a la siguiente pregunta: ¿con cuántas unidades de consumo se debería compensar al consumidor representativo si este vive en un mundo sin política  $S$  para obtener la misma utilidad que obtendría en el mundo con política  $P$ ? Como en algunos casos tenemos dos bienes de consumo  $T$  y  $N$ , definimos a  $\Gamma$  como la fracción de consumo de ambos bienes que deberían ofrecer como compensación. De esta manera,  $\Gamma$  se define implícitamente como,

$$\int_{t=0}^{\infty} [\log((1+\Gamma)c^{T,S}) + \log((1+\Gamma)c^{N,S}) + \log(z^S)] e^{-\beta t} dt = \int_{t=0}^{\infty} [\log(c_t^{T,P}) + \log(c_t^{N,P}) + \log(z_t^P)] e^{-\beta t} dt.$$

Puede apreciarse que sólo el consumo es compensado pero no los saldos reales. Por otra parte, la compensación es proporcionalmente igual para ambos tipos de consumo  $T$  y  $N$ . Esto puede reescribirse como,

$$\int_{t=0}^{\infty} [2 \log(1+\Gamma) + \log(c^{T,S}) + \log(c^{N,S}) + \log(z^S)] e^{-\beta t} dt = \int_{t=0}^{\infty} [\log(c_t^{T,P}) + \log(c_t^{N,P}) + \log(z_t^P)] e^{-\beta t} dt,$$

o bien,

$$\int_{t=0}^{\infty} 2 \log(1+\Gamma) e^{-\beta t} dt + W^S = W^P.$$

Resolviendo la integral,

$$\frac{2 \log(1+\Gamma)}{\beta} + W^S = W^P,$$

o bien,

$$\Gamma = e^{(W^P - W^S)\beta/2} - 1.$$

Cuando hay un sólo tipo de bien de consumo, como en el caso 2, la expresión se reduce simplemente a

$$\Gamma = e^{(W^P - W^S)\beta} - 1$$

Cuando  $\Gamma > 0$ , la utilidad en  $P$  es más alta que en  $S$  ( $W^P > W^S$ ), mientras que si  $\Gamma < 0$  entonces  $S$  es preferido a  $P$  ( $W^P = W^S$ ).

## H. Cómputo alternativo del consumo equivalente

Una forma sencilla de evaluar la robustez de parte de nuestros resultados es calcular el consumo equivalente de una manera alternativa. En este caso, valiéndonos de la función de utilidad, computamos qué nivel de consumo debería fijar un agente representativo de esta economía para alcanzar el bienestar asociado a determinado déficit fiscal, suponiendo que sólo deriva utilidad de consumo (o, alternativamente, que las tenencias de dinero están dadas en un mismo valor). Luego, comparamos esos valores con el nivel de consumo menester para que el individuo granjee la utilidad que le representa el estado estacionario.

Más específicamente, el concepto de consumo equivalente alude al nivel de consumo intertemporal que sería necesario asignarle al agente para que goce de un bienestar equivalente a alguno de los estados analizados, ya sea el estacionario o bien el de la política fiscal. Formalmente, dado un nivel de utilidad  $W$ , habrá un nivel  $c$  de consumo tal que el bienestar intertemporal que genera es precisamente  $W$ .

$$W = \int_0^{\infty} \log(c) \times \exp - (\beta t) dt$$

Resolviendo la integral

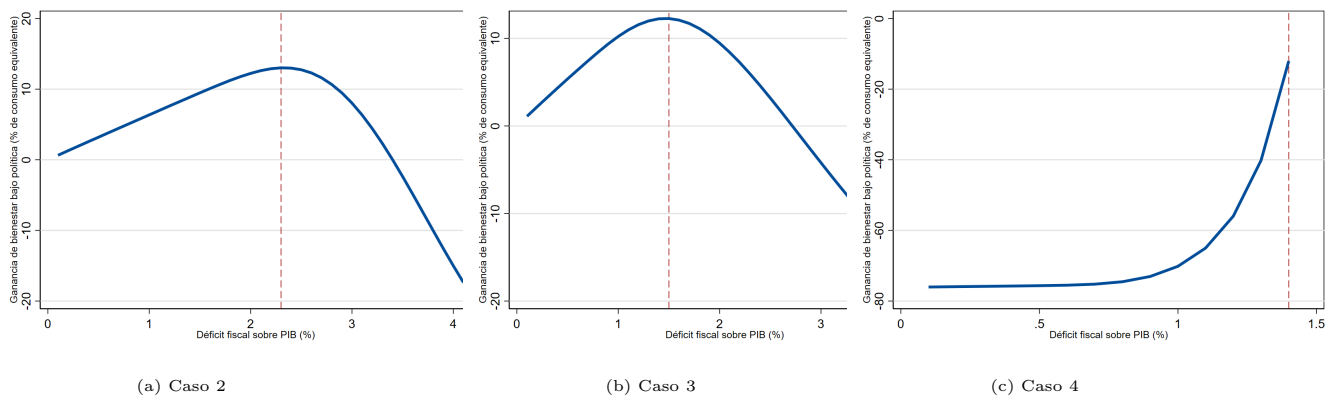
$$W = \frac{\log(c)}{\beta}$$

Despejando

$$e^{\beta W} = c$$

En el gráfico a continuación, se presenta las ganancias de bienestar en términos de consumo equivalente así expresado que reporta la política fiscal, vis a vis el estado estacionario. Se puede observar que en los casos 2 y 3 la política fiscal tiene espacio para generar ganancias de bienestar con la calibración implementada, mientras que no hay espacio para ello en el caso 4. Estos resultados están en línea con los reportados en el cuerpo principal del texto.

Figura 18: Ganancia de bienestar de la política



# I. Análisis de sensibilidad

## I.1. Caso 2

A continuación, mostramos los resultados del caso 2 con variaciones en los parámetros.

Figura 19: Sensibilidad en  $\beta$

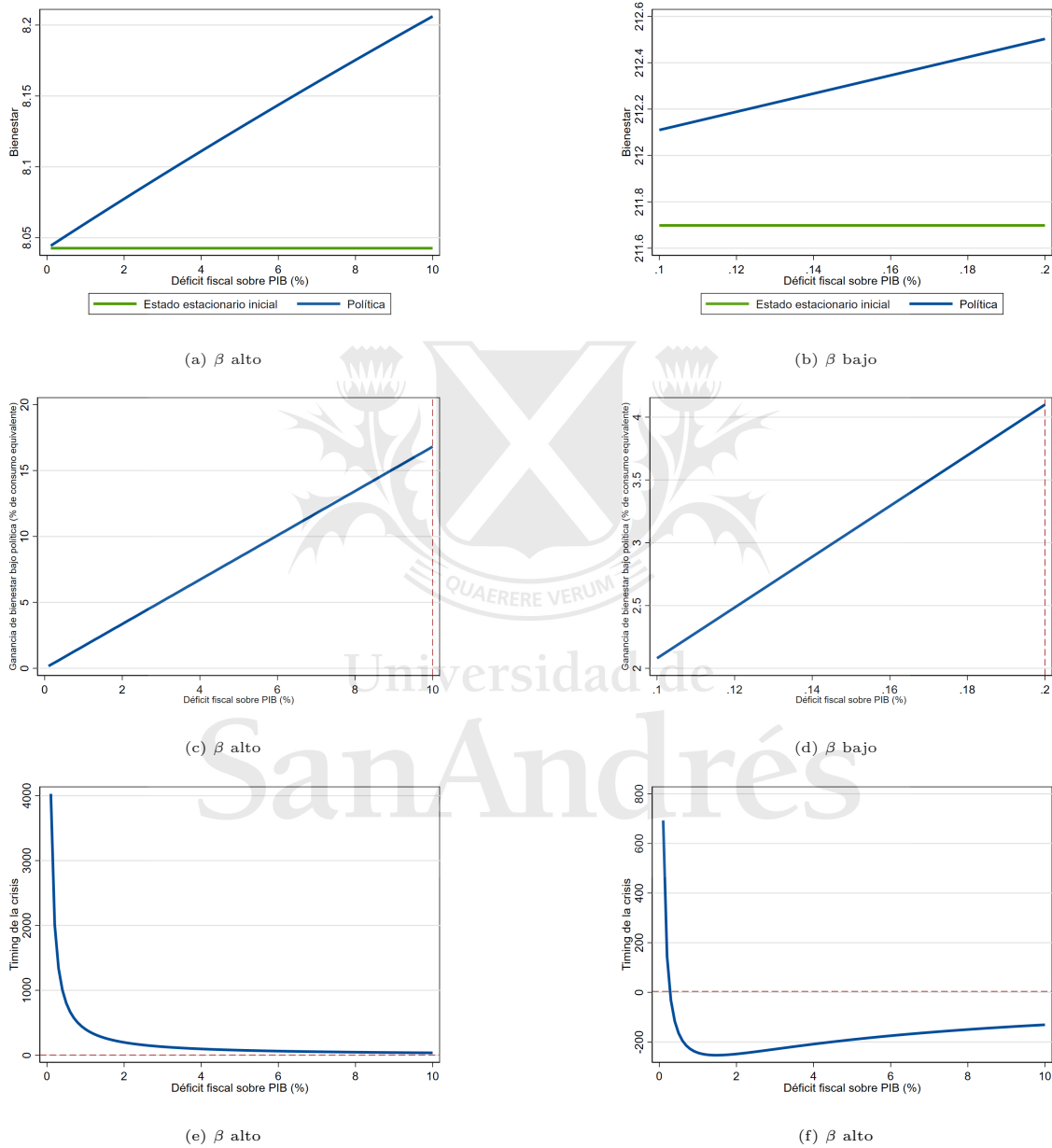




Figura 20: Sensibilidad en  $h_0$  (reservas iniciales)

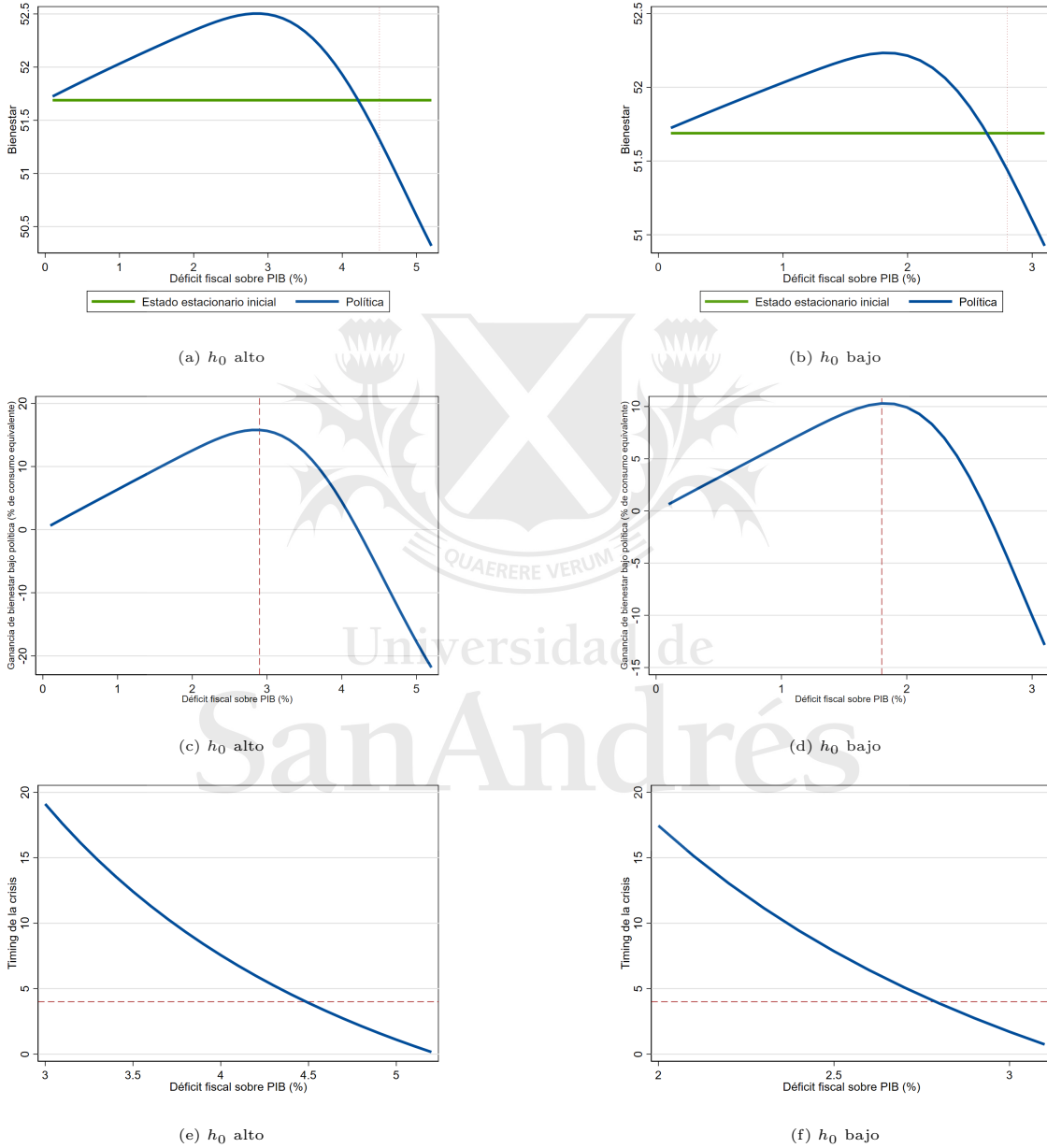
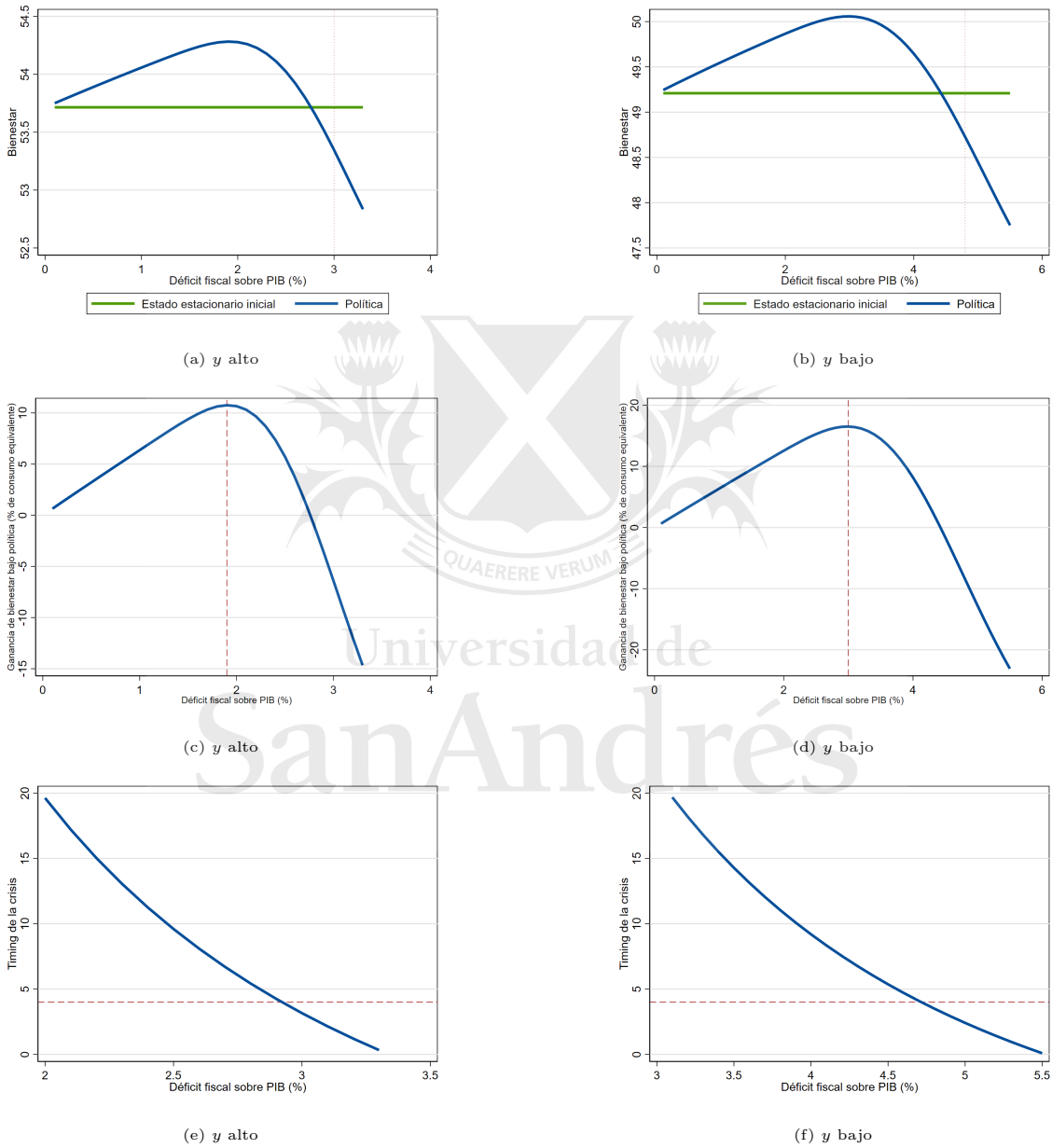
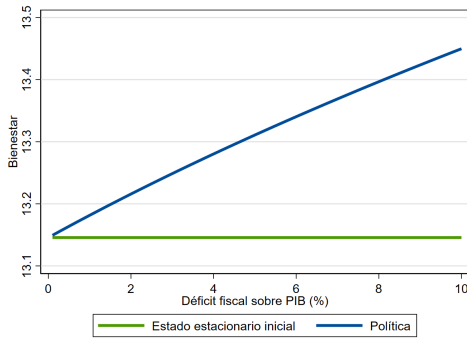


Figura 21: Sensibilidad en  $y$

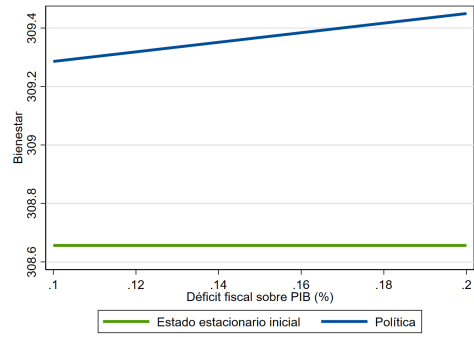


## I.2. Caso 3

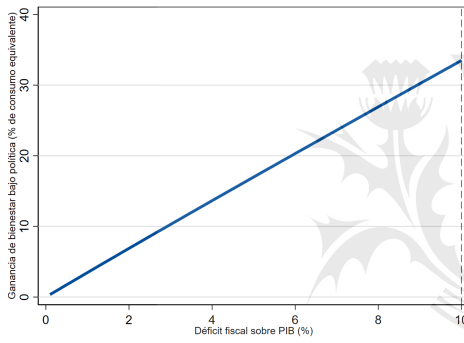
Figura 22: Sensibilidad en  $\beta$



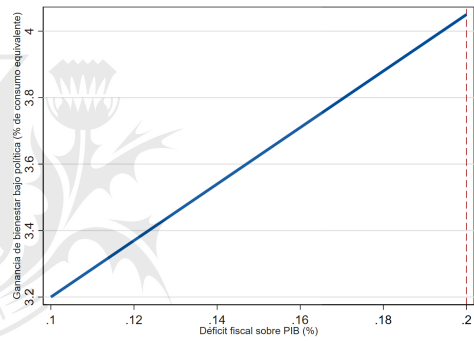
(a)  $\beta$  alto



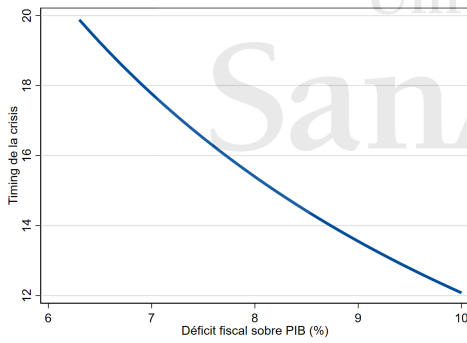
(b)  $\beta$  bajo



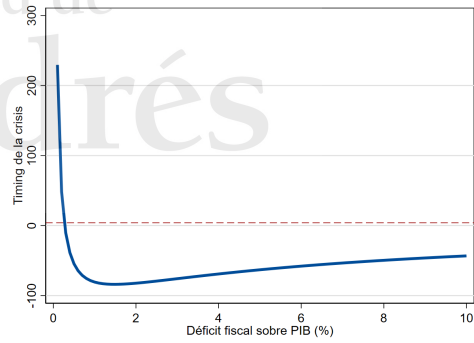
(c)  $\beta$  alto



(d)  $\beta$  bajo



(e)  $\beta$  alto



(f)  $\beta$  bajo

Figura 23: Sensibilidad en  $h_0$  (reservas iniciales)

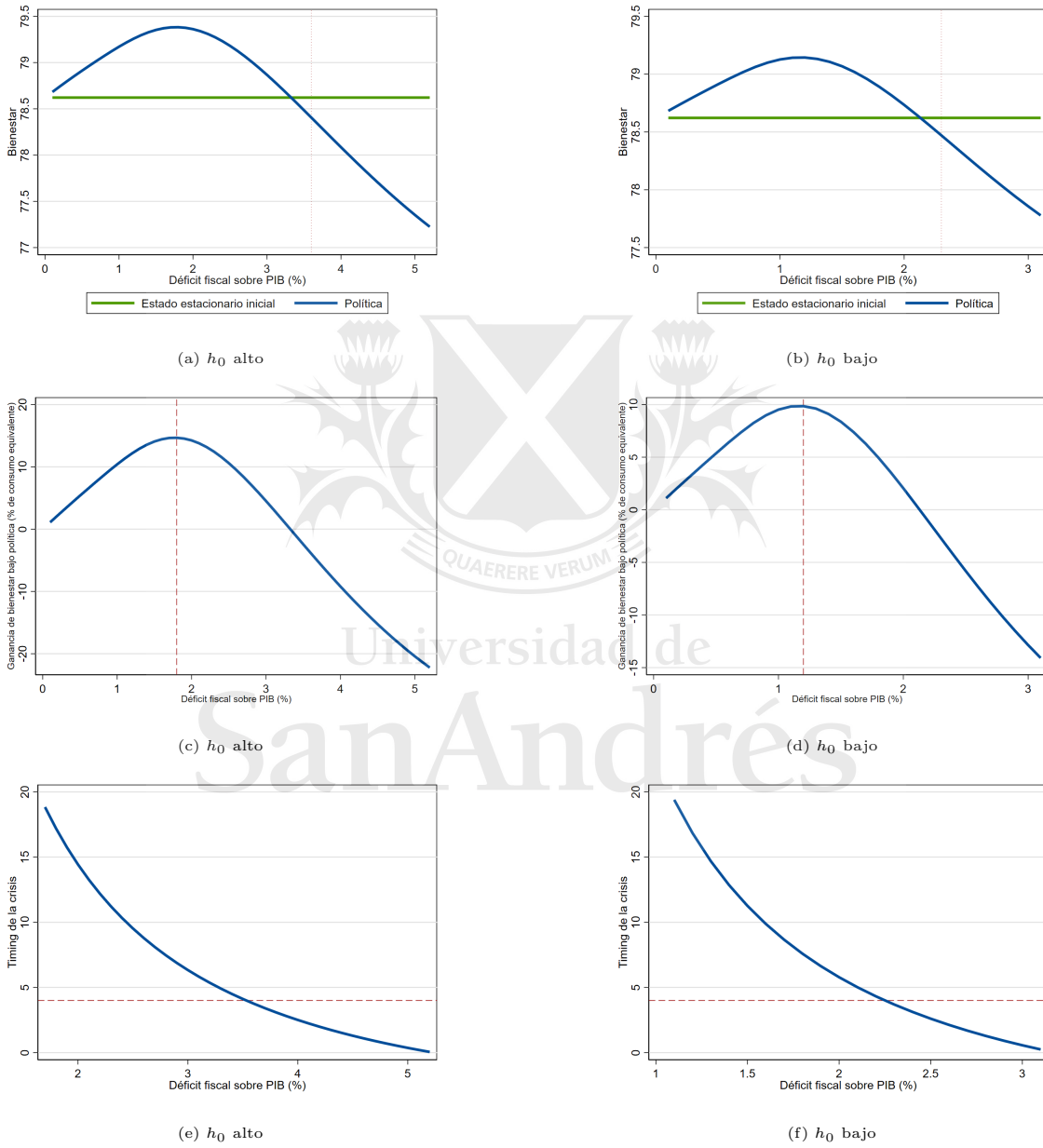
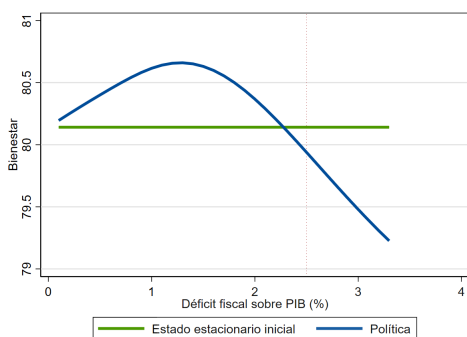
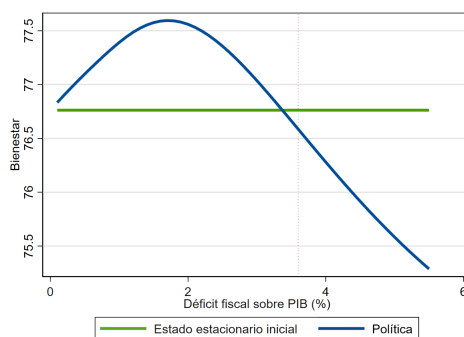


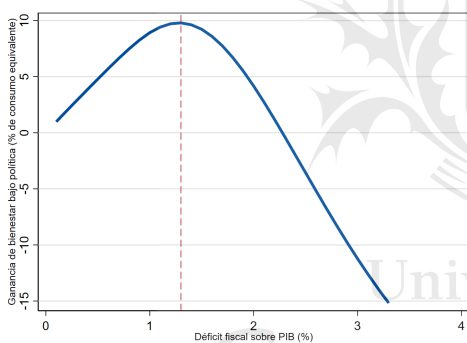
Figura 24: Sensibilidad en  $y^T$



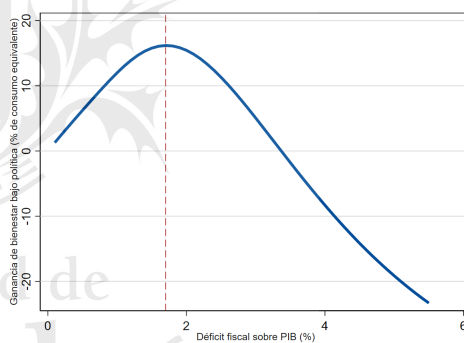
(a)  $y^T$  alto



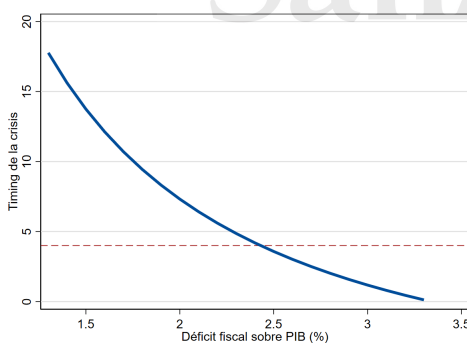
(b)  $y^T$  bajo



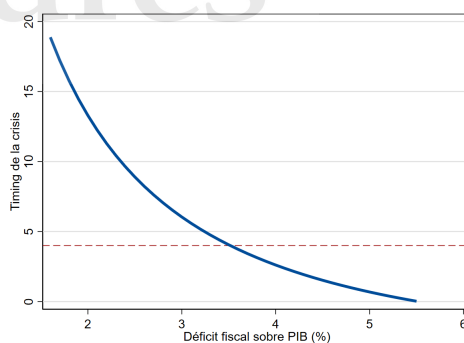
(c)  $y^T$  alto



(d)  $y^T$  bajo



(e)  $h_0$  alto



(f)  $h_0$  bajo

### I.3. Caso 4

Figura 25: Sensibilidad en  $\beta$

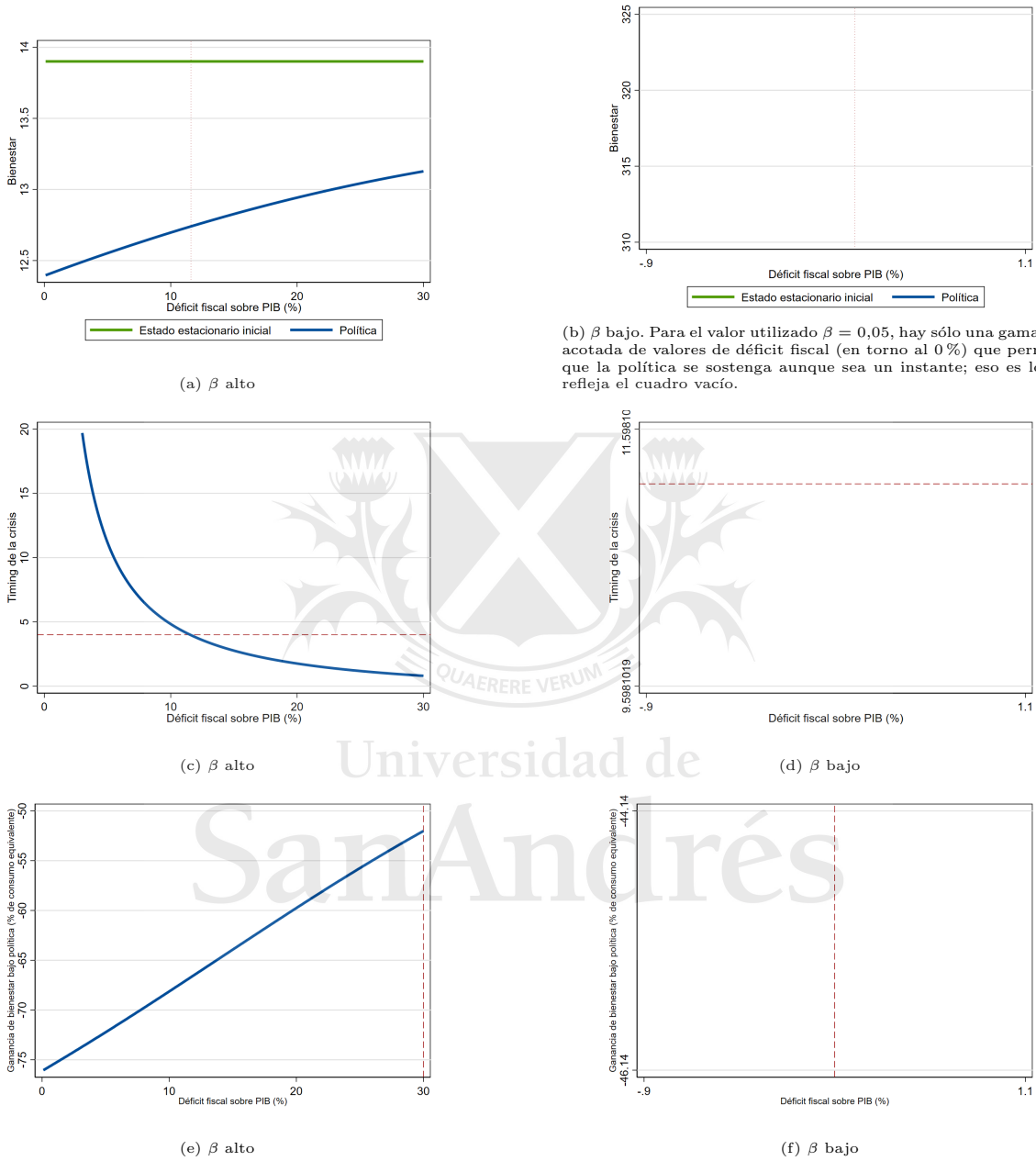


Figura 26: Sensibilidad en  $h_0$  (reservas iniciales)

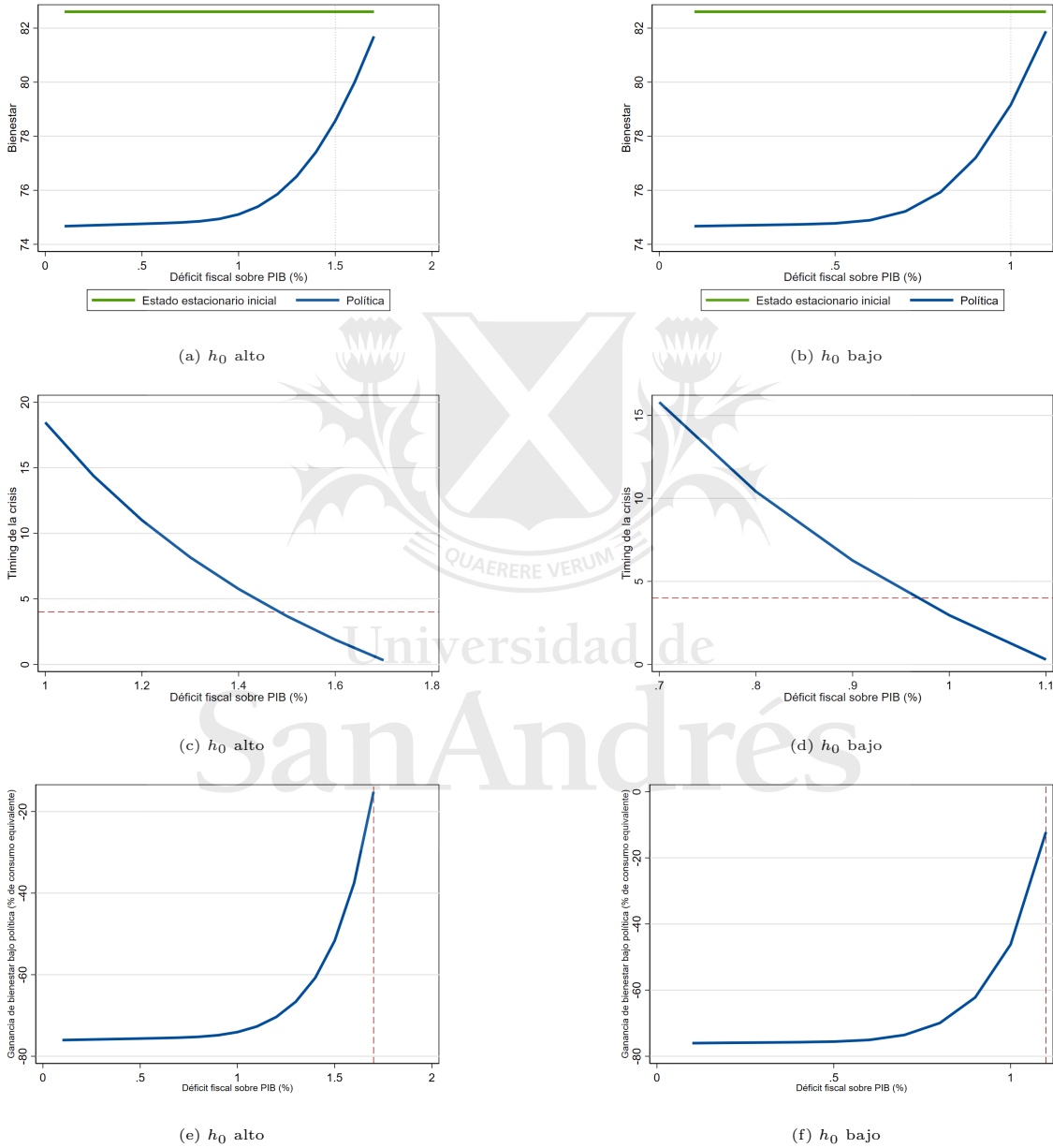




Figura 27: Sensibilidad en  $n$

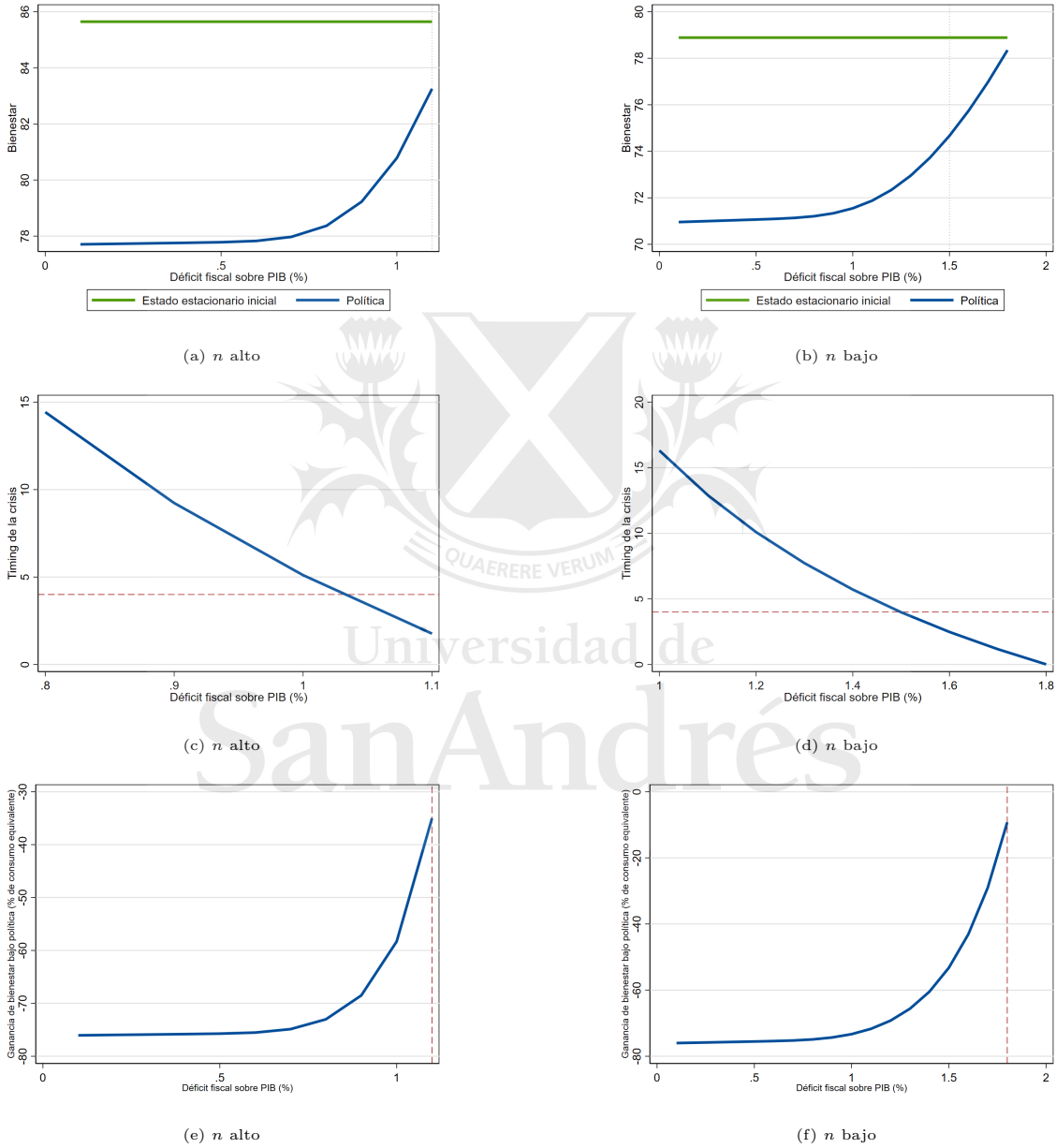


Figura 28: Sensibilidad en  $Z^N$

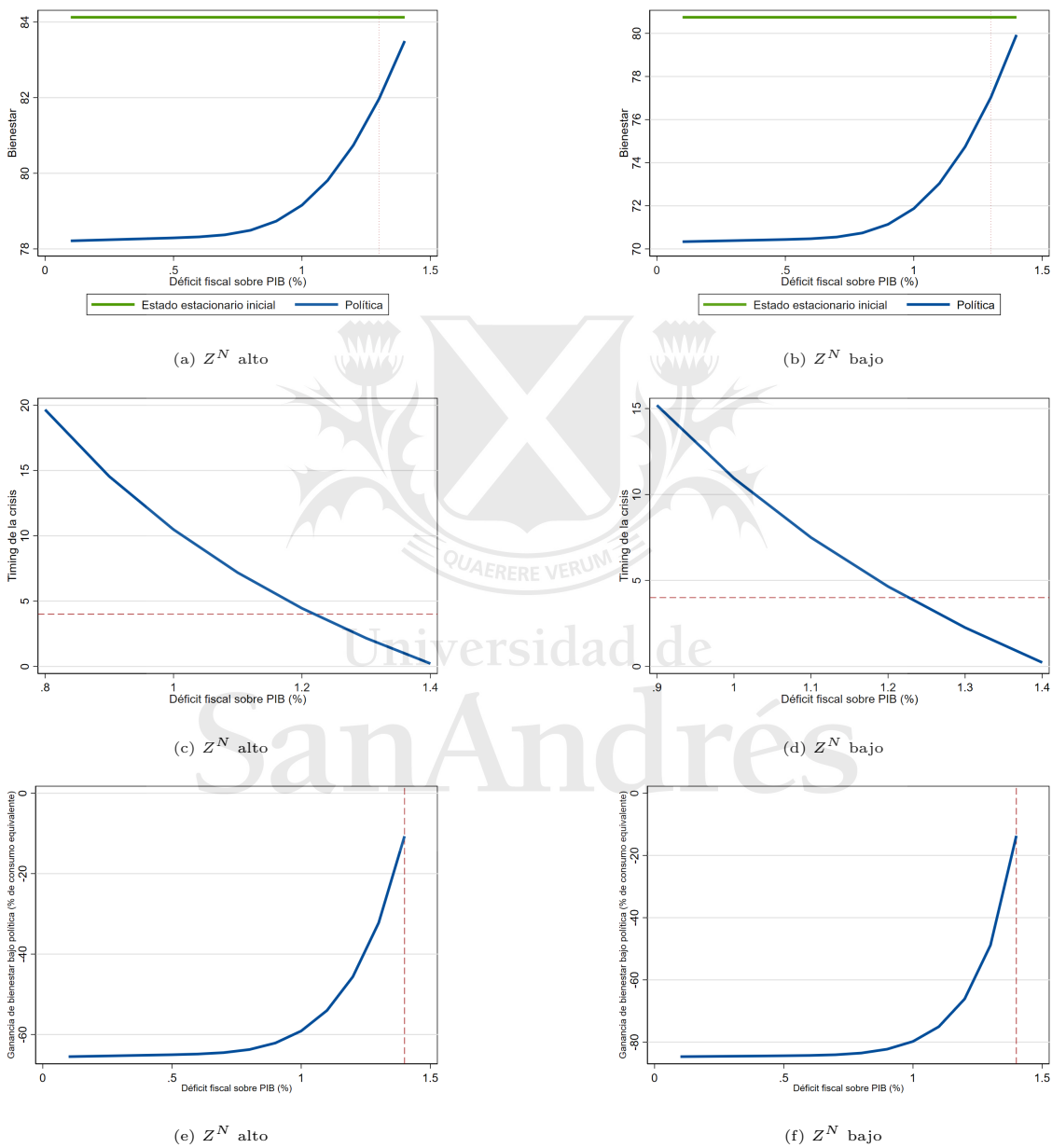
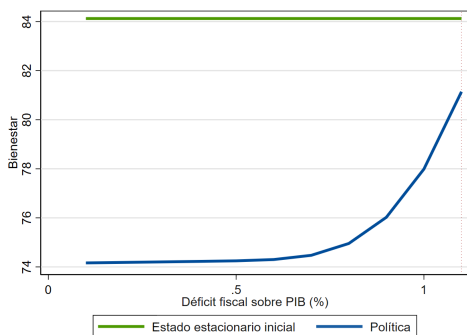
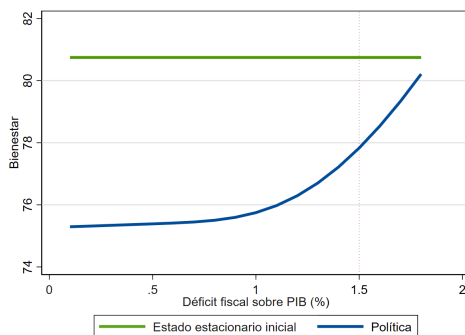


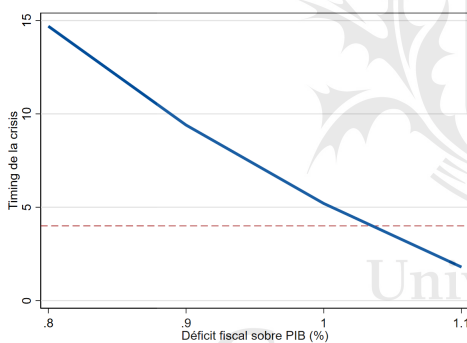
Figura 29: Sensibilidad en  $Z^T$



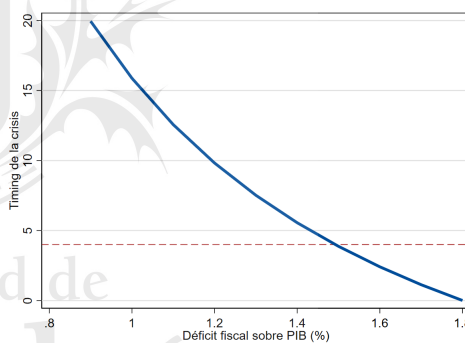
(a)  $Z^T$  alto



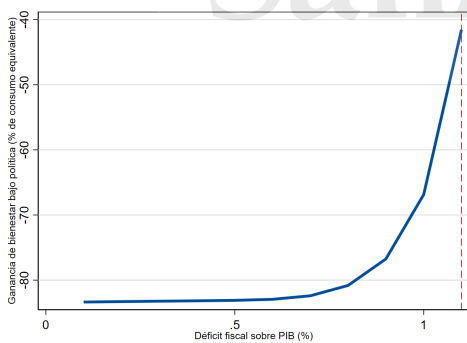
(b)  $Z^T$  bajo



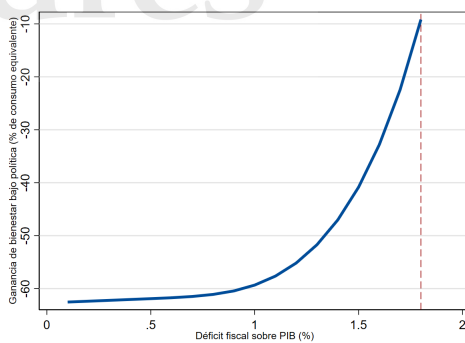
(c)  $Z^T$  alto



(d)  $Z^T$  bajo



(e)  $Z^T$  alto



(f)  $Z^T$  bajo