

República de Colombia
Departamento Nacional de Planeación
Dirección de Estudios Económicos

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

*Endeudamiento privado externo y régimen cambiario:
Un modelo para países en desarrollo*

*Trabajo para optar al grado de Economista en la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de
Colombia.*

Juan Carlos CASTRO FERNANDEZ

Documento 253
3 de Mayo de 2004.

La serie ARCHIVOS DE ECONOMIA es un medio de la Dirección de Estudios Económicos, no es un órgano oficial del Departamento Nacional de Planeación. Sus documentos son de carácter provisional, de responsabilidad exclusiva de sus autores y sus contenidos no comprometen a la institución.

Endeudamiento privado externo y régimen cambiario: Un modelo para países en desarrollo

Juan Carlos CASTRO FERNANDEZ

Tabla de Contenido

Resumen:.....	iii
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
1. Las crisis, la inestabilidad y sus causas.....	3
1.1. La Literatura	3
1.1.1 Modelos Tipo A: Fuente de Inestabilidad = fundamentales y expectativas; y Naturaleza del Detonador Exógena.....	3
1.1.2 Modelo Tipo B: Hojas de Balance y Detonador Endógeno.	7
1.1.3 Modelos tipo C: Hojas de Balance y Choque Exógeno.	13
1.2. Conclusiones:	23
Tabla 1.- Fuente de inestabilidad.....	24
2. Inestabilidad financiera y régimen cambiario.....	25
2.1. Régimen de paridad fija	25
2.2. Un modelo de inestabilidad financiera con tipo de cambio flexible	31
2.3. Una confrontación numérica	38
3. Conclusiones.....	40
Anexos	42
Tabla 2.- Valores usados en la confrontación numérica.....	42
Grafica 1.- Efecto de una devaluación inesperada	43
Grafica 2.- Efecto de una devaluación sobre la zona de estabilidad.	44
Grafica 3.- Efecto de un incremento en el factor de euforia, a_3	45
Gráfica 4a.- Comparación entre los regímenes cambiarios.	46
Gráfica 4b.- Comparación entre Regímenes	47
Grafica 5.- Inestabilidad del Régimen de tipo de cambio flexible.	48
Gráfica 6.- Sistema de tipo de cambio fijo devaluación.....	49
Gráfica 7.- Efecto de la euforia	50
Gráfica 8.- Tipo de cambio flexible inestable per se.....	51
Gráfica 9.- Sistema de tipo de cambio flexible.....	52
Gráfica 10	53
Apéndice Matemático	55
A) Régimen de Tipo de Cambio Fijo con $a_3=0$	55
B) Tipo de Cambio Fijo con Euforia.....	56

C)	Régimen de Tipo de Cambio Flexible.....	61
D)	Tipo de Cambio Fijo vs. Flexible.	71
	Bibliografía	73

Endeudamiento privado externo y Régimen Cambiario:

Un modelo para países en desarrollo

Trabajo para optar al grado de Economista.

Juan Carlos CASTRO FERNANDEZ*

Bogotá, Octubre de 2003

Resumen:

En el presente escrito se busca averiguar la naturaleza del vínculo que existe entre inestabilidad financiera y régimen cambiario. Para esto se hace una revisión de la literatura sobre crisis financiera y cambiaria, buscando determinar cómo ha sido abordado el problema de la ocurrencia de crisis. Los modelos encontrados fueron clasificados de acuerdo a la fuente de inestabilidad del sistema y la naturaleza endógena o exógena del detonador de la crisis. Luego en el segundo capítulo se elabora un modelo agregado que busca establecer si existe mayor inestabilidad financiera bajo régimen de tipo de cambio flexible que bajo paridades fijas, a partir de una estructura basada en la teoría de inestabilidad financiera de Hyman Minsky. Según ésta es el proceso financiero propio de la economía capitalista genera inestabilidad, puesto que la inversión se financia con endeudamiento. Al final, se llega a la conclusión de que, per se, no existe un régimen cambiario que resulte ser más propenso a las crisis financieras. Esto depende de la situación de la economía, especialmente de la inercia del tipo de cambio y de su elasticidad al ingreso. También ejerce influencia la elasticidad ingreso de las importaciones. De modo que, una economía no puede saber, ex ante, cuál arreglo cambiario le conviene más, desde el punto de vista de la fragilidad financiera.

Palabras clave: Inestabilidad financiera, régimen cambiario, crisis financiera, Hyman Minsky, modelos Macroeconómicos.

* CODIGO: 404681 *Trabajo para optar al grado de Economista.* Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía. Director: Alvaro Martín MORENO RIVAS Jurados: Cesar H CALVO E. y Germán PRIETO.

Private sector foreign indebtedness and Exchange rate Regime: A model for Developing Countries.

Abstract

The present paper aims to know the nature of the existing link between financial instability and exchange rate regime. To do that a survey on financial and currency crisis literature is made, looking for determine how the problem of the crisis occurrence has been tackled. The found models have been classified by the instability source and the endogenous or exogenous nature of the crisis trigger. Then an aggregate model is made in the second chapter, it is looking for establish whether the financial instability under flexible exchange rate regime is greater than under fixed rates. It is based on the Hyman Minsky's financial instability theory, according to which the own capitalis economy financial process bring about instability. It is due to the fact that the investment is financed by debt. Finally, we arrive to the conclusion that, per se, there isn't an exchange rate regime more prone to financial crisis than other. It depends on the economy situation, specially of the inertia and income elasticity of the exchange rate. The income elasticity of imports also exert influence. So we can not know, ex ante, which exchange rate arrangement is more convenient for an economy regarding to the financial instability.

Key words: Financial instability, exchange rate regime, financial crisis, Hyman Minsky, Macro models.

Introducción

Durante la última década se presentó una serie de crisis cambiarias acompañadas de crisis financieras profundas. Aunado a esto, se resalta el hecho de que desde inicios de los ochentas, pero con mayor fuerza en la década de los noventas, los países en desarrollo transitaron de regímenes de tipos de cambio fijos (anclados a una moneda o canasta de monedas) hacia arreglos cambiarios más flexibles. Lo que, al parecer, se dio como respuesta a una economía mundial con un mayor nivel de integración internacional y, por tanto, con mayores grados de interdependencia de los mercados de capital.¹

Esta nueva ola de crisis no se puede explicar de manera satisfactoria por medio de los modelos tradicionales de primera y segunda generación; los cuales otorgan un papel protagónico a las decisiones de los hacedores de política económica, a las expectativas de los agentes privados sobre su conducta y a los fundamentales de la economía.

Además, estos dejan sin explicación la tendencia a que el sector privado gane participación en la deuda externa como un todo; situación muy diferente a la que se presentaba en el momento de la crisis de la deuda de los 1980's, cuando el grueso de la deuda externa era gubernamental. Igualmente, dejan sin explicar por qué estas crisis atacan a países considerados como ejemplares a nivel internacional.

Si las crisis cambiarias y de balanza de pagos pueden surgir a partir del comportamiento del sector corporativo, entonces, vale la pena examinar la manera como los agentes económicos privados eligen su nivel de financiamiento y sus diferentes componentes; y preguntarse *si el tipo de régimen cambiario influye en la fragilidad financiera que posibilita las crisis*. Esto nos recuerda el debate Friedman – Nurkse sobre el efecto estabilizador o desestabilizador de la especulación privada sobre el tipo de cambio flexible.² Es decir, sobre si existe mayor o menor inestabilidad financiera bajo los diferentes tipos de cambio.

¹ Fondo Monetario Internacional. "IMF World Economic Outlook" Capítulo IV. FMI Octubre 1997. Pág.79. en www.imf.org/external/pubs/ft/weo/weo1997/pdf/octweo04.pdf

² KENEN, Peter B. "Macroeconomic Theory And Policy: How The Closed Economy Was Opened". En Handbook of International Economics. Vol II. JONES R. W y KENEN, P. B. (Editores) 1985. Pág. 656.

Esta pregunta se torna más interesante cuando se piensa *en las economías de los llamados países en desarrollo*, en los cuales el nivel de ahorro interno es insuficiente y los mercados accionarios son incipientes, por lo que se recurre en gran escala al ahorro externo --en particular al endeudamiento-- como fuente de financiamiento de la inversión. En las siguientes paginas se presenta un balance de la literatura sobre las crisis financieras y cambiarias; así como un intento de modelación que busca explicar el vínculo existente entre inestabilidad financiera y régimen de tipo de cambio.

El trabajo se divide en cuatro partes: primero, se presenta esta introducción, luego, en el primer capítulo, se presenta un análisis y una taxonomía de los modelos teóricos desarrollados hasta la fecha. En el segundo se desarrolla un modelo agregado dinámico para evaluar la inestabilidad financiera de los regímenes de tipo de cambio fijo y flexible. Finalmente, se presentan las conclusiones.

1. Las crisis, la inestabilidad y sus causas

A pesar del enorme volumen de trabajos sobre crisis cambiaria y financiera, el desempeño de estos al tratar de explicar la ola de crisis que ha surgido en la última década, no es el mejor. Las medidas tradicionales no han sido suficientes para evitar el colapso financiero en países considerados ejemplares a nivel internacional. Tampoco parece haberse prestado la suficiente atención a la relación entre la ocurrencia de una crisis financiera y el tipo de régimen cambiario.

En este capítulo, haremos una revisión de la literatura, buscando aclarar cómo ha sido abordado el problema del vínculo entre régimen cambiario e inestabilidad financiera, y cómo ha evolucionado la literatura, en cuanto al análisis de las crisis financieras y cambiarias, a partir de una clasificación alternativa a la tradicional, basada en la fuente de inestabilidad y la naturaleza endógena o exógena del detonador de la crisis.

1.1. La Literatura

De acuerdo con la fuente de inestabilidad y la naturaleza del detonador se observan tres grupos de modelos: modelos donde la fuente de inestabilidad surge de deficiencias macroeconómicas (fundamentales) y el detonador es un choque exógeno. Otros en los que la inestabilidad surge de la estructura de las hojas de balance, cuyo comportamiento genera ciclos endógenos, y el detonador es endógeno. Y una última clase de modelos en que un choque exógeno detona la crisis y la inestabilidad surge en las hojas de balance. Esta clasificación se presenta en la tabla 1, al final del capítulo.

1.1.1 Modelos Tipo A: Fuente de Inestabilidad = fundamentales y expectativas; y Naturaleza del Detonador Exógena.

Dentro de estos modelos, se pueden destacar varias subclases de modelos, ya que, en este tipo están contenidos los modelos de primera y segunda generación (expectativas autocumplidas) en los cuales puede haber o no un deterioro de los fundamentales.

En los modelos de primera generación, la fuente de inestabilidad es la incompatibilidad de las políticas monetaria y fiscal con el ancla. Existe un gran déficit fiscal, --o alguna otra deficiencia macroeconómica, -- que al financiarse con emisión hace insostenible el tipo de cambio fijo; los agentes anticipan el agotamiento de las reservas y se desata un ataque especulativo que adelanta el colapso del sistema cambiario. El choque exógeno es la expansión del crédito del banco central, que termina por agotar las reservas cuando se esteriliza su ampliación; el momento del ataque especulativo puede ser calculado y se da cuando el tipo de cambio esperado iguala al tipo de cambio fijo.

En los modelos de segunda generación la fuente de inestabilidad es la formación de expectativas de los agentes privados sobre la conducta de la autoridad cambiaria, basada en el comportamiento de algunas variables macroeconómicas (altos tipos de interés, desempleo, desaceleración del crecimiento). Los agentes comparan los costos políticos del abandono del ancla asociados a la credibilidad, con los costos reales del mantenimiento del ancla en términos de mayor desempleo y menor crecimiento económico. Si los últimos son mayores que los primeros, las expectativas de devaluación aumentan, lo que a su vez incrementa los costos de mantenimiento del ancla, y finalmente estas expectativas se cumplen y se da un cambio de régimen.

Sin embargo, en el trabajo de Calvo y Mendoza (1998)* el ataque se da sin que haya deficiencia económica alguna en el país, las expectativas de los agentes responden a rumores que no se verifican por el costo de la información. Así hay colapsos del tipo de cambio autocumplidos debido a la conducta gregaria o de manada de los inversores internacionales³.

En el modelo de Ozkan y Sutherland (1998), el hacedor de política tiene un problema de optimización dinámica, de modo que elige los umbrales para un choque de demanda, a partir de los cuales la elección óptima es el abandono del ancla. La función de pérdida viene dada por:

* CALVO, Guillermo; MENDOZA, Enrique. *"Rational Behaviour and the Globalization of Securities Markets"*. UNIVERSITY OF MARYLAND. Marzo de 1998. citado en: GARCIA, Clara; OLIVIE, Iliana. *"Modelos Teóricos De Crisis De Tipo De Cambio Y Su Aplicación A Las Crisis De Asia Oriental"*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Documento de Trabajo #99-10. Junio de 1999

³ GARCIA, Clara; OLIVIE, Iliana. *Op. Cit.* Pág. 11-12.

$$W(t) = E_t \int_t^{\infty} [Z - y^2(\tau)] e^{-\delta(\tau-t)} d\tau$$

Donde “ y ” es la presión de demanda sobre el mercado de bienes e incluye la tasa de interés, la tasa de cambio y un choque aleatorio; δ es el factor de descuento del hacedor de política; Z es el beneficio de pertenecer a un sistema de tipo de cambio fijo y E_t es el operador de expectativas.

Las preferencias del hacedor de política son conocidas por los agentes privados, los cuales forman sus expectativas sobre el tipo de cambio con base en los diferenciales de la tasa de interés mundial y doméstica, que se incrementan con el choque de demanda. Además, la tasa de interés está determinada por las expectativas de devaluación del sector privado. El equilibrio corresponde al de un juego entre los agentes del sector privado y el hacedor de política, sobre el umbral de la presión de demanda a partir del cual se abandona el tipo de cambio fijo.

Este sistema tiene dos equilibrios, uno con un umbral alto y otro con uno bajo. Una crisis autocumplida es un cambio en las expectativas del mercado financiero, del equilibrio alto al bajo (mancha solar). Ambos equilibrios generan un colapso por fundamentales tarde o temprano. Ellos argumentan que en su modelo el colapso no es la consecuencia inevitable de un “stance” de política insostenible⁴.

Por otra parte, el modelo de Jeanne y Masson (2000) hace una generalización de los modelos de segunda generación. Presentan resultados interesantes al combinar un modelo de Krugman (1996)* basado en las expectativas en el momento de la crisis y donde no existen múltiples equilibrios de fundamentales; y los tradicionales de segunda generación, donde son relevantes las expectativas previas a la crisis. Esta combinación hace posible la existencia de n equilibrios, la dinámica del sistema se da por una variable que recoge los fundamentales actuales y de periodos pasados, que es estocástica y sigue un proceso de Markov.

⁴ OZKAN, G. SUTHERLAND, A. “A Currency Crisis Model With an Optimising Policymaker”. En Journal of International Economics. Vol 44. 1998. pág. 359.

* KRUGMAN, P. “Are Currency Crisis Self-Fulfilling?”. NBER macroeconomics annual, MIT press, Cambridge, MA. 1996 citado en JEANNE, O: MASSON, P. “Currency Crises, Sunspot and Markov-Switching Regimes”. En Journal of International Economics. Vol 50. 2000.

La variable de interés es la probabilidad de que se produzca una devaluación, la cual depende del nivel de los fundamentales (ϕ_t) y del umbral esperado (ϕ^{*e}); en este modelo no se incluye el problema del hacedor de política económica. Si el nivel de los fundamentales en $t+1$, es menor que el umbral esperado de estos, dada la información disponible en el periodo t , se producirá una devaluación.

Existen múltiples equilibrios de expectativas racionales basados en los fundamentales, representados por umbrales bajo los cuales se abandona el tipo de cambio. El choque exógeno, como en los modelos de segunda generación tradicionales, es un cambio de expectativas, que lleva a equilibrios de manchas solares, los cuales existen por la multiplicidad de equilibrios basados en los fundamentales. "Para que los equilibrios de manchas solares existan la probabilidad de un decrecimiento en los fundamentales, $F(\phi, \phi)$, debe ser estrictamente creciente con el fundamental, ϕ , al menos sobre algún rango"⁵.

La dinámica de la probabilidad tiene características cíclicas y caóticas, lo que hace a los equilibrios inestables. Si los fundamentales se deterioran determinísticamente, entonces no existen los equilibrios múltiples y tampoco los de manchas solares. Este es un caso especial dentro del modelo que incluye la lógica de los modelos de primera generación⁶.

Cavallari y Corsetti (2000) presentan una generalización de los modelos de primera y segunda generación a partir del uso del tipo de cambio sombra. Esto es el tipo de cambio que prevalecería si se abandonara el ancla. De modo que existe una crisis cambiaria cuando la tasa sombra es mayor que la actual. Se supone que se dan rigideces nominales en los contratos salariales y los salarios se fijan de acuerdo a las expectativas de devaluación. La inestabilidad surge de una regla generalizada de cambio de régimen.

Primero proceden con el modelo de primera generación. Hay dos choques exógenos; uno de productividad (u_t) y otro nominal (ε_t), que incluye las tasas de interés internacional (i^*). Estos dos choques influyen positivamente en el tipo de cambio, al igual que la oferta monetaria (m) de un periodo futuro. El tipo de cambio (e_t) viene dado por:

⁵ JEANNE, O: MASSON, P. Op. Cit. página 336.

⁶ Ibid. Pág. 337.

$$e_t = \left[\frac{1}{1 + \delta + \alpha\phi} \right] \left[\alpha\phi w_t + E_t \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{\delta}{1 + \delta} \right)^s m_{t+s} + \phi u_t + \varepsilon_t \right]$$

donde las letras griegas son parámetros positivos y E_t es el operador de expectativas con la información disponible en el periodo t .

Una vez fijados los salarios al principio del periodo, “el sector privado elige su portafolio y el sector público elige su política monetaria contingente a la realización de los choques”.⁷ La regla de abandono está dada por $m_t^d - d_t \leq 0$, o alternativamente por $\hat{e}_t - \bar{e} \geq 0$, es decir, tan pronto como la demanda de dinero (m_t^d) iguala al crédito doméstico (d_t), la autoridad monetaria se ve forzada a abandonar el tipo de cambio fijo. El colapso se produce en tiempo finito, y la probabilidad de una crisis aumenta con el deterioro secular de los fundamentales, que desplaza la tasa sombra (\hat{e}).

En el análisis de segunda generación se define la función de pérdida de la sociedad, reflejando las preferencias de política en vez de suponerlas. El equilibrio es el resultado de un juego que genera equilibrios múltiples: debido a la retroalimentación entre las expectativas de los agentes y los fundamentales (salarios nominales). Hay un costo político del abandono dado exógenamente. En este caso, el abandono se da si la diferencia entre la pérdida social de un tipo de cambio fijo y de una devaluación es mayor o igual al costo político.

De esta exposición podemos notar que la diferencia --en la regla de abandono general-- entre los modelos de primera y segunda generación, es el monto por el cual la tasa sombra supera a la tasa fija. En el escenario de primera generación esta diferencia debe ser mayor o igual a cero, mientras que en los de segunda generación debe superar el costo político que acarrea tal medida.

1.1.2 Modelo Tipo B: Hojas de Balance y Detonador Endógeno.

Minsky desarrolló un modelo para una economía monetaria cerrada y desarrollada, en la que hay incertidumbre no cuantificable. Los cambios en las expectativas generan ciclos

⁷ CAVARALLI, L; CORSETTI, G. “Shadow Rates and Multiple Equilibria in the Theory of Currency Crises”. En Journal of International Economics, vol 51. 2000. Página 277.

económicos endógenos y por el mismo mecanismo se llega a una crisis prolongada. La fuente de inestabilidad es la estructura de deudas en relación con sus flujos de caja. De acuerdo con esta relación, las unidades "se clasifican en:

1. Empresas Cubiertas, para las cuales los flujos de caja siempre exceden los compromisos de pago.
2. Empresas Especulativas, en las que durante un breve periodo inicial el flujo de caja sólo alcanza para cubrir los intereses, pero no las amortizaciones, de modo que requieren refinanciamiento.
3. Empresas Ponzi, donde los flujos de caja iniciales son insuficientes incluso para pagar los intereses de los préstamos, por lo requieren aún mayor refinanciamiento".⁸

Minsky considera que la decisión especulativa fundamental de una economía capitalista es la proporción del flujo de efectivo que se destina para el pago del servicio de la deuda (intereses más amortizaciones), --deuda que se utiliza para financiar la inversión--, de modo que la elección del portafolio es determinante para la dinámica del sistema. Una unidad puede llegar a ser especulativa o Ponzi por tres razones:

1. Por emprender inversiones que exijan financiamiento externo.
2. Por errores en la estimación de flujo de efectivo neto, debido al excesivo optimismo (euforia), o por expectativas de refinanciamiento de corto plazo cuando los términos de éste sean más favorables que para los de largo plazo.
3. Por el incumplimiento de los deudores, que tiene como consecuencia un efecto dominó.

La función agregada del precio de demanda de los bienes de capital sustituye la función de preferencia por la liquidez agregada; pero es inestable, por lo que se constituye en la fuente de inestabilidad del sistema. La relación entre éste y el precio de oferta de los bienes de capital, o costo de reposición, es la que genera los movimientos cíclicos de la economía.

⁸ MANTEY DE ANGUIANO Guadalupe. "Hymam P. Minsky en El Pensamiento Económico del Siglo XX". Pág. En Comercio Exterior. Vol. 50 No 12. 2000. Pág. 1072.

El precio de demanda de los bienes de capital (Keynes) depende positivamente del volumen de cuasidineros (creación endógena de dinero) y negativamente de los compromisos financieros pendientes; su nivel está determinado por las opiniones sobre el rendimiento esperado y las tasas de interés. Un auge de inversión especulativa puede generar una crisis, al aumentar los compromisos financieros pendientes y por los rendimientos decrecientes del capital.

El mecanismo de la crisis de Minsky se puede resumir como sigue: En la fase inicial del ciclo, el rendimiento esperado es alto, lo que lleva a un ritmo de inversión acelerado aumentando la demanda por crédito. La expansión de la inversión continúa hasta cuando se ve que las estructuras de los pasivos son muy riesgosas, debido al aumento de las tasas de interés y a una declinación en el retorno de la inversión real.

Esto hace que se dé un aumento en la demanda especulativa de dinero o que se dé un desplazamiento de activos ilíquidos a líquidos por medio de la reducción de los activos para pagar las deudas. "Lo cual provoca una caída en el precio de los activos", desencadenándose un proceso de deflación por deudas como el descrito por Fisher: "El precio de demanda de los bienes de capital derivado de la capitalización de las cuasirentas es mayor que el precio de oferta, pero el riesgo del deudor es tan grande que la inversión resulta menor que la que pueden financiar los fondos internos, (...) (alternativamente) el precio de demanda de los bienes de capital se halla por debajo del precio de oferta; en ese caso, la inversión tenderá a cero... Las empresas también consolidarán su deuda a corto plazo, esto es, emitirán deuda a largo plazo para sustituir deuda a corto plazo por vencer" ⁹

Así, se llega a un exceso de financiamiento externo generado por la creencia generalizada de que la situación existente en el plano de los negocios continuará indefinidamente, llevando al deterioro de los precios de demanda de los bienes de capital y, así, a la crisis financiera. Minsky no es el único que desarrolló un modelo de inestabilidad financiera asociada a los movimientos cíclicos de la economía, a continuación se presenta un análisis del trabajo de Kalecki.

⁹ MINSKY, Hymam P. "Las Razones de Keynes". FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México. 1987 Pág. 136 - 137

La teoría de Kalecki, es una de ciclo endógeno, donde “la inversión determina el nivel de actividad económica”¹⁰ y, ésta, es determinada por este nivel y su variación, de modo que “la inversión en una época dada es determinada por el nivel y la tasa de cambio de la propia inversión en una época anterior”¹¹. Para Michal Kalecki la inestabilidad se genera endógenamente debido a que la masa de ganancia y el acervo de capital ejercen influencia sobre la tasa de ganancia en tiempos distintos. Esto se debe a que el gasto de inversión actúa con rezago sobre la masa de ganancia por lo que se generan movimientos cíclicos. La inversión real es una función de los fondos internos, la masa de ganancia y el acervo de capital, y alternativamente, es una función positiva de los beneficios empresariales y de la tasa de interés.

Las empresas tienen acceso diferenciado al financiamiento externo debido a costos de financiamiento distintos, determinados por el tamaño de la empresa “los capitalistas pueden aumentar los recursos totales siempre que haya disposición de la banca a crear dinero bancario, lo cual depende de la rentabilidad y el tamaño de las empresas”¹²; de modo que los cambios generados endógenamente sobre las tasas de ganancia son el detonante de la contracción y la crisis financiera, al reducir la rentabilidad de la inversión.

Sin embargo, la fragilidad financiera surge del *riesgo creciente* con respecto al apalancamiento, pues “cuanto mayor sea la inversión en relación con el capital de empresa, mayor será también la reducción de los ingresos del empresario en caso de un fracaso de sus negocios”.¹³ Así, la fuente de inestabilidad es endógena, y reside en el proceso de endeudamiento de las empresas, que depende del tamaño del capital de empresa, que determina su acceso al mercado financiero, y el detonador son los cambios endógenos en la tasa de ganancias.

Los trabajos de Minsky y Kalecki inspiraron algunos desarrollos para explicar las crisis financieras. Dentro de los que se destacan el de Taylor y O’Connell (1989) y Foley (2001).

¹⁰ KALECKI, Michal. “Teoría de la Dinámica Económica: Ensayo Sobre los Movimientos Cíclicos y a Largo Plazo de la Economía Capitalista”. Ed. FONDO DE CULTURA ECONOMICA. México. 1956. Página 121.

¹¹ Ibid.

¹² LEVY ORLIK, Noemi. “Kalecki: Inversión Inestabilidad Financiera y Crisis”. En Comercio Exterior, Vol. 50 No 12. Pág. 1057.

¹³ KALECKI, Michal. *Op. Cit.* Página 94.

Taylor y O'Connell se proponen formalizar matemáticamente la parte macroeconómica de la teoría de la inestabilidad financiera de Hymam Minsky. Trabajan bajo dos supuestos generales básicos, a saber: "el primero es que la riqueza nominal total del sistema está determinada macroeconómicamente, dependiendo de la confianza y el estado del ciclo." Donde el estado de confianza determina el valor de los activos. Y "el segundo gran supuesto es que existe una alta sustituibilidad entre los activos de la cartera de inversiones de las familias bajo ciertas circunstancias".¹⁴

La fuente de inestabilidad del sistema surge del hecho de que las decisiones de cartera de inversiones de las empresas y las familias no están coordinadas. La crisis surge cuando la preferencia por el dinero de las familias aumenta, como consecuencia las tasas de interés suben, las tasas de ganancia y la inversión caen. Así se da un proceso de deflación por deudas, caracterizado por la desintermediación financiera y la desaparición de activos. Adicionalmente incluyen los supuestos Kaleckianos de que los trabajadores no ahorran, y que el nivel de precios está dado por un mark-up sobre los costos de producción.

Cambios endógenos en la tasa de ganancias esperada o realizada causan sustitución de activos reales por dinero, de modo que es fundamental la dinámica de ρ , la diferencia entre las ganancias anticipadas y la tasa corriente de beneficio. "Cuando la tasa de Interés excede su nivel de largo plazo "normal" \bar{i} , las ganancias esperadas empiezan a caer"¹⁵. La dinámica del sistema se completa por la regla de crecimiento de la deuda monetaria (α), que aumenta con el aumento de la tasa de crecimiento del dinero (\dot{M}) y disminuye con el crecimiento del stock de capital (g).

$$\dot{\rho} = -\beta(i - \bar{i})$$

$$\dot{\alpha} = \dot{M} - g$$

El sistema $\dot{\rho} = 0$, $\dot{\alpha} = 0$, tiene un equilibrio permanente cuando la tasa de interés iguala su nivel de largo plazo normal y el crecimiento de la oferta monetaria es igual al crecimiento del stock de capital. Pero el sistema es potencialmente inestable, se puede

¹⁴ TAYLOR, Lance; O'CONNELL, Stephen. "Una Crisis al Estilo Minsky". En *Investigación Económica* 187, Enero-Marzo 1989, página 2.

¹⁵ TAYLOR, Lance; O'CONNELL, Stephen. *Op. Cit.* Página 22.

generar una crisis en la que la inversión cae para siempre, gracias a la alta sustitución de activos.

La crisis tiene la misma lógica que en Minsky: “En la cima de la expansión, la proporción de deudas de las empresas con respecto a su valor neto se incrementa, y pasan gradualmente (en la terminología de Minsky) de posiciones cubiertas a especulativas, o incluso “Ponzi”. El escenario está listo a un nivel micro para que se lleve a cabo el colapso financiero; finalmente alguna ola de bajas lo hace explotar”¹⁶.

El trabajo de Duncan Foley (2001)* es una versión de economía abierta del modelo descrito anteriormente, en la que el desplazamiento de una posición financiera a otra se “endógeniza”, al permitir que la tasa de inversión exceda a la de beneficio. “Una firma es insolvente cuando su valor neto es menor o igual a cero”¹⁷. La fragilidad financiera del sistema viene dada endógenamente por la trayectoria de las tasas de interés (i), de beneficio (r) y de crecimiento(g). La economía se considera cubierta siempre que la tasa de beneficio sea mayor que la de acumulación o crecimiento; especulativa en caso contrario, pero con una tasa de interés menor que la de beneficio; y “Ponzi” cuando esta última sea menor que la tasa de interés.¹⁸

En el estado Ponzi, la solvencia de la economía depende totalmente de la confianza de los acreedores en los retornos. La pérdida de confianza es estimulada por el desplazamiento de los recursos de la inversión productiva a la especulativa, la cual se da por un aumento en la incertidumbre o menores retornos esperados de la inversión productiva con relación a los de la inversión especulativa. Una conclusión importante es que “la trayectoria de la fragilidad financiera y solvencia de una firma puede ser descrita por la tasa de retorno y crecimiento de sus activos y por la tasa de interés”¹⁹. Como consecuencia, el monitoreo de estas tasas y sus tendencias, sirven como una medida de la fragilidad financiera de un país.

¹⁶ *Ibíd.* Página 27.

* FOLEY, Duncan. “*Financial Fragility in Developing Economies*”. MIMEO. Enero de 2001. Citado por SHROEDER, Susan. “*A Minskyan Analysis of Financial Crisis in Developing Countries*” CEPA Working Paper 2002-09. Agosto 2002.

¹⁷ SHROEDER, SUSAN. *Op. Cit.* Página 12.

¹⁸ *Ibíd.* Página 14.

¹⁹ *Ibíd.* Página 13.

En un trabajo posterior, Taylor y Rada (2003), siguiendo la misma lógica, y una estructura similar a Taylor y O'Connell, describen la manera como se generan ciclos de largo plazo, tipo Predador-presa, para las razones de acciones a capital y deuda a capital. El modelo está caracterizado por un sistema de ecuaciones diferenciales para estas dos razones. La lógica de los movimientos cíclicos, es como sigue: "la fase ascendente se caracteriza por desplazamientos, dirigidos por las expectativas, hacia arriba en el esquema para la eficiencia marginal del capital y la función de consumo, y un desplazamiento hacia abajo en la preferencia por liquidez. Inversiones de estos movimientos (especialmente para la eficiencia marginal del capital) provocan pánico y crisis."²⁰

El detonador de la crisis es un cambio en las expectativas, que es modelada por medio de cambios en el rendimiento requerido de las acciones. Este responde a cambios en las razones de deuda a capital y de precio de las acciones a ganancias.²¹ Cuando el rendimiento de las acciones aumenta, la razón de acciones a capital, lo hace también, hasta cuando la deuda y/o el precio de las acciones, exceden un umbral dado. Luego los agentes entran en pánico, dándose una venta de acciones en masa, y los bancos dejan de prestar, haciendo el colapso inevitable.²²

1.1.3 Modelos tipo C: Hojas de Balance y Choque Exógeno.

El tercer y último tipo de modelos se caracterizan porque la inestabilidad que surge del estado de las hojas de balance, se acompaña de un choque exógeno como detonador de la crisis. Dentro de este hay dos subcategorías, a saber: los que se basan en la teoría de inestabilidad financiera de Minsky, y los modelos tradicionales de tercera generación, que se preocupan por el problema de la transferencia (transfer problem) y por las hojas de balance de las empresas o de los bancos.

Krugman (1999) "enfatisa en el papel de las hojas de balance de las empresas en la determinación de su habilidad para invertir, y aquel de los flujos de capital al afectar la

²⁰ TAYLOR, Lance; RADA, Codrina. "Debt-Equity Cycles in the 20th Century: Empirical Evidence and a Dynamic Keynesian Model". CEPA Working Paper 2003-1. CEPA, New School University. Mayo de 2003. Página 14.

²¹ TAYLOR, Lance; RADA, Codrina. *Op. Cit.* Página 15.

²² *Ibid.*

tasa de cambio real".²³ Es un modelo de país pequeño, con un solo bien, que no es sustituto perfecto del bien transable internacional, y con dos clases sociales, trabajadores y empresarios. Los últimos producen y poseen el capital y toman las decisiones de ahorro e inversión. Los empresarios se endeudan hasta donde la tasa de retorno de la inversión doméstica iguale aquella de la inversión extranjera. El endeudamiento está restringido por un límite superior que es una proporción de su riqueza.

Se considera que la fragilidad financiera es endógena porque los factores que hacen el colapso financiero posible son: a) un alto apalancamiento, b) una baja propensión a importar y c) una alta deuda en moneda extranjera relativa a las exportaciones. El grado de fragilidad financiera está dado por:

$$dI_f/dI = \{(1+\lambda) (1+\mu) F\} / X$$

Donde I_f es la inversión financiable, λ es el apalancamiento, μ es la propensión a importar, F es la deuda denominada en bienes extranjeros y X son las exportaciones. Cuando $dI_f/dI > 1$ se generan "múltiples equilibrios, con la posibilidad de que una pérdida de confianza sea validada por el colapso financiero"²⁴.

El choque exógeno es una caída en los flujos de capital que "puede afectar adversamente las hojas de balance de los empresarios domésticos, reduciendo su habilidad para endeudarse y así reduciendo adicionalmente los flujos de capital"²⁵. La manera como los flujos de capital afectan las hojas de balance es por medio de su efecto sobre los términos de intercambio, afectando así el valor de la deuda denominada en moneda extranjera.

Propone la limitación del endeudamiento en moneda extranjera por parte de las empresas como medida preventiva, ya que este endeudamiento magnifica los efectos de los choques sobre la tasa de cambio real²⁶. Una vez la crisis se desata propone la provisión de líneas de crédito de emergencia y de controles de cambios de emergencia en lugar de elegir entre dejar flotar la moneda o estabilizarla. Para la recuperación de la economía

²³ KRUGMAN, Paul. "Balance Sheets, the Transfer Problem and Financial Crises". Enero de 1999. Página 3. En web.mit.edu/krugam/FLOOD

²⁴ KRUGMAN, Paul. *Op. Cit.* Página 16.

²⁵ Ibid. Página 15.

²⁶ Ibid. Página 21.

después de la crisis, dice que no es suficiente con la reestructuración y recapitalización de los bancos, sino que la clave está en el rescate de los empresarios que cayeron en bancarrota y se encuentran imposibilitados de conseguir capital o, alternativamente, en la creación de un nuevo grupo de empresarios, lo que se lograría por medio de la inversión extranjera directa.

Céspedes, Chang y Velasco (2000) elaboran un modelo donde el tipo de cambio juega un papel central en el proceso de ajuste, los salarios son rígidos, las obligaciones están dolarizadas y en el que el premio al riesgo está determinado endógenamente por la tasa de retorno de las empresas. La inestabilidad en este modelo proviene de una alta razón de deuda a inversión (ψ), dando como resultado una recesión que puede ser prolongada o no. Los choques que detonan la crisis son cambios en la tasa de interés internacional y en la demanda por exportaciones.

El modelo se formula bajo los supuestos de que solo los capitalistas ahorran e invierten, mientras que los trabajadores gastan todo su ingreso en el consumo de dos bienes, uno producido domésticamente y otro importado, el cual es transable y cumple la ley del precio único. El costo del endeudamiento depende inversamente de la relación entre el valor neto y el monto de la deuda. Las firmas son competitivas y tienen acceso a la misma tecnología, los servicios ofrecidos por los trabajadores no son sustitutos perfectos y se agregan por medio de una CES continua.

El financiamiento de la inversión se hace en parte con endeudamiento externo, el cual está sujeto a fricciones por problemas de información o cumplimiento. El costo de endeudamiento viene dado por $(1+\rho_{t+1})(1+\eta_{t+1})$, donde ρ_{t+1} es la tasa de interés internacional y η_{t+1} es el premio al riesgo país. En el sistema linealizado de estado estable está dado por:

$$(1+\eta) = [\delta(1+\rho)]^{-1}$$

Donde δ es la proporción del ingreso del empresario que no consume. El cambio en el premio al riesgo esta dado por:

$$\eta'_{t+1} - \eta'_t = -\mu [(1-\lambda) / \lambda] x_t + \mu [(1-\lambda) / \lambda] (y_t - e_t) + \mu\psi [(e_t - {}_{t-1}e_t) - (y_t - {}_{t-1}y_t)]$$

éste tiene una relación positiva con la razón de deuda a inversión (ψ), con el valor del producto en dólares ($y_t - e_t$) y con la devaluación inesperada ($e_t - {}_{t-1}e_t$); y una relación

negativa con las exportaciones (x_t) y con un aumento inesperado en el producto ($y_t - y_{t-1}$).

La dinámica de la tasa de cambio es importante para evaluar los efectos de un choque sobre la tasa de interés. Una economía es financieramente robusta si la elasticidad del premio al riesgo al tipo de cambio es menor que cero ($\varepsilon_{\eta e} < 0$) y frágil en caso contrario. Si la economía es robusta, el incremento en la tasa de interés causa una depreciación temporal, que causa una caída en el producto que también se revierte en el siguiente periodo.

En cambio, si la economía es frágil pueden ocurrir dos cosas: si $\varepsilon_{\eta e}$ es suficientemente pequeño, la devaluación real causa un incremento en la vulnerabilidad al incrementar la razón de deuda; en este caso se puede dar una recesión prolongada o una convergencia gradual, dependiendo de los parámetros. Por otra parte para valores muy grandes de $\varepsilon_{\eta e}$ se causa una apreciación inicial del peso, pero este caso es muy poco probable.

Céspedes, Chang y Velasco concluyen que el régimen cambiario es neutral, de modo que el premio al riesgo es el mismo entre regímenes, así "el producto en dólares cae por el mismo monto independientemente de la política cambiaria".²⁷ Además, ante los choques de la tasa de interés mundial el producto cae menos en la economía robusta que en la vulnerable; esto es debido a la dolarización de la deuda y su nivel.

Por otra parte, el choque de demanda por las exportaciones tiene un efecto peor con vulnerabilidad. De nuevo el premio al riesgo es independiente del régimen cambiario. Los autores afirman que lo que hace la política cambiaria es "afectar la distribución de la depreciación real sobre el tiempo. Con tasa de cambio fija, se minimiza la talla del cambio inicial en los precios relativos, pero el otro lado de esta moneda es que, después del periodo inicial, la depreciación real *esperada* es más grande bajo tasas fijas y también, por lo tanto, la tasa de interés real doméstica".²⁸ La medida preventiva que se sugiere, al igual que en Krugman, es el desestímulo al endeudamiento en moneda extranjera.

²⁷ CÉSPEDES, CHANG, VELASCO. "Balance Sheets and Exchange Rate Policy". NBER Working Paper 7840 Agosto de 2000. Pag. 25.

²⁸ CÉSPEDES, CHANG, VELASCO. *Op. Cit.* Pag. 31

La segunda subcategoría se refiere a los modelos inspirados en Minsky, estos modelos además del mecanismo de crisis y el choque endógenos, incluyen un choque exógeno, debido a la apertura de la economía. Arestis y Glyckman (2002), aplican el análisis de Minsky a una economía abierta, para lo cual extienden la tipología para incluir los efectos de cambios en la tasa de cambio y no solo en la tasa de interés.

Afirman que la apertura significa importar la innovación financiera debido a los flujos de capital. “El resultado es que tarde o temprano, la economía cae en un estado de fragilidad financiera internacionalizada. Entonces haciéndose propensa a (i) crisis, que son domésticas en origen, pero impacta su situación externa (la que llamaremos una crisis d-e), (ii), crisis que son de origen externo pero impactan la situación doméstica (e-d) y (iii) a interacciones intensificantes de crisis entre (i) y (ii)”.²⁹

El choque exógeno sobre la tasa de cambio detona la crisis, ya que esta tasa es una fuente de incertidumbre. La liberalización financiera afecta la economía porque la aceleración de la innovación cambia las reglas y convenciones bajo las cuales funciona el mercado financiero, acelerando el crecimiento de las razones de deuda, aumentando la fragilidad financiera y adelantando el desenlace de las crisis financieras y bancarias; además, afecta las actitudes (sentimientos del mercado), exacerbando la percepción de la invulnerabilidad (euforia), lo que es una fuente de fragilidad financiera.

En economía abierta, el Estado es otra unidad financiera más en relación con el valor externo de su moneda, por esto no puede usar la política monetaria como una herramienta para limitar el contagio de la fragilidad. Arestis y Glickman explican las crisis cambiarias a partir del aumento de la deuda del gobierno, como una caída en las reservas oficiales, tal como se dio en los cinco países del este asiático en 1997.

Por otra parte, Gary Dymski (1999), afirma que una entrada de capitales crea desequilibrios si la economía carece de los mecanismos institucionales apropiados para dirigir los flujos hacia los proyectos de inversión más rentables. Las entradas de capitales

²⁹ ARESTIS, P; GLICKMAN, M. “*Financial Crisis in Southeast Asia: Dispelling Illusion the Minskyan Way*”. En Cambridge Journal of Economics. Volumen 26. 2002 Pag. 243.

exacerban una burbuja de activos, la cual se hace una nueva fuente de crisis de Minsky, que se genera cuando la confianza de los inversores se debilita y las entradas de capital se desaceleran o se revierten, así una crisis de Minsky se genera sin que haya un ciclo de Minsky.

Dymski "espacializa" la estructura de Minsky, al incluir las fronteras espaciales de la economías y las restricciones de cambios con el extranjero. Afirma que los desequilibrios de los movimientos de capitales entre fronteras pueden ser una fuente independiente de fragilidad financiera, junto con el ciclo financiero. Debido a la incertidumbre Keynesiana, es imposible saber cuando un mercado estará sujeto a una burbuja y, por lo tanto, tampoco el momento de una crisis.

La burbuja surge cuando el cociente entre los precios de demanda y de oferta de los activos (P_k/P_i) excede la unidad. La crisis se caracteriza por el colapso de esta razón, de los precios de los activos relativos a las obligaciones, y porque el flujo de ingresos es menor que las obligaciones de deuda. Dymski hace dos modificaciones al modelo básico de Minsky: a) incluye las relaciones entre cuenta corriente y reservas que para tomar en cuenta las crisis cambiarias; b) toma en cuenta los flujos de capital entre fronteras.

El punto central del planteamiento es que: "No hay razón para que los activos reales y nominales esperados correspondan sobre el tiempo: así las burbujas de activos y / o colapsos de activos son omnipresentes en las economías con fronteras. Así, continuamente afectan los resultados económicos; su impacto es un problema de grado y percepción, no de tipo".³⁰

Las burbujas de activos pueden surgir por patrones de crecimiento diferenciados de la región a la que pertenece la economía o una tasa de entrada de factores mayor. Estas dos características definen una economía en expansión, como consecuencia es probable que se conviertan en economías con burbujas y que sean frágiles financieramente. El mecanismo de la crisis es básicamente el mismo que en la crisis de Minsky descritas anteriormente en este capítulo, pero ahora las crisis son posibles por los desequilibrios en

³⁰ DYMSKY Gary. "Asset Bubbles And Minsky Crises In East Asia: A Spatialized Minsky Approach". UNIVERSITY OF CALIFORNIA, RIVERSIDE. Abril de 1999. Pág. 6. en www.economics.ucr.edu/people/dymski/levy_paper.pdf

los flujos de factores a la economía, independientemente del momento del ciclo en que nos encontremos.

Dymski concluye que la propuesta de política de Minsky de un prestamista de última instancia, depende de que la moneda que emite el país sea aceptada internacionalmente, por lo que para los países en desarrollo el prestamista de última instancia no es una opción de política para luchar contra las crisis financieras. Del mismo modo un gran gasto del gobierno tampoco funciona porque el sobreendeudamiento puede persistir.

La falta de instituciones, como una política de control de capital y del sector de intermediación, hace un colapso y una burbuja de los precios de activos más probable. Por lo tanto, en una economía en expansión, un mecanismo para evitar las burbujas de activos y los colapsos financieros, es la existencia de un sector bancario capaz de coordinar y dirigir los flujos financieros. Una economía con altos flujos de capital sostenidos, tiene un más alto grado de fragilidad financiera, independientemente de sus hojas de balance.

Otra clase de modelos es aquella cuya fuente de inestabilidad es la información asimétrica; en general están representados por los modelos en que las crisis bancarias generan crisis financieras. La asimetría de información se considera exógena porque se da como un supuesto de los modelos y porque surge de choques que interfieren en los flujos de información.

En los trabajos de Mishkin (1999, 2001) se identifican cuatro fuentes de choque, a saber: deterioro de las hojas de balance del sector financiero, incremento en la tasa de interés, incremento en la incertidumbre y deterioro en las hojas de balance del sector no financiero debido a la caída de los precios de los activos. Igualmente se resalta el papel de los choques del tipo de cambio.

Un papel central, es el que juegan los flujos de capital, producidos por la liberalización financiera. Un cambio en estos flujos produce una devaluación que detona la crisis. Según Mishkin, con tipo de cambio fijo se oculta el riesgo cambiario, de modo que cuando ocurre un ataque especulativo exitoso, la devaluación es más grande, inesperada y rápida que

bajo tipo de cambio flexible. La percepción de riesgo cambiario que provee el tipo de cambio flexible y sus movimientos asociados, se constituyen en una señal de alerta que indica la necesidad de ajuste para limitar la posibilidad de una crisis financiera³¹.

Los modelos de Chang y Velasco (1999, 2000, 2001) se basan básicamente en la misma lógica. Porque existe información privada acerca del tipo de los agentes, se presentan problemas de riesgo moral que, dada la iliquidez internacional (fuente de inestabilidad), puede dar origen a corridas de los depositantes y de los prestamistas internacionales.

Las crisis bancarias pueden ocurrir aún sin crédito del extranjero, porque se dan corridas auto-cumplidas si los agentes mienten sobre su tipo y deciden retirar anticipadamente sus depósitos, basados en las expectativas sobre el tipo de los otros agentes, es decir sobre la iliquidez. Sin embargo, "las expectativas adversas no son, por ellas mismas, suficientes para que ocurra una crisis: los fundamentales de la economía deben también ser frágiles".³²

Los bancos entran en bancarrota si sus obligaciones de corto plazo (retiros en el periodo 1 más deuda externa de corto plazo) superan el valor de liquidación de sus inversiones de largo plazo; es decir, si son ilíquidos. El crédito internacional exagera la vulnerabilidad financiera de la economía, ya que la conducta de los prestamistas, al negar nuevos préstamos en $t=1$, puede causar una corrida de los depositantes. Lo mismo ocurre cuando hay endeudamiento de corto plazo en $t=0$. Afirman que es el plazo de los flujos y no su volumen lo que importa.

Finalmente, Chang y Velasco evalúan los regímenes cambiarios y afirman que bajo convertibilidad no puede haber crisis de balanza de pagos, aunque sí corridas bancarias, debido a que por cada peso en circulación hay un dólar de reservas; sin embargo, las asignaciones son ineficientes.

³¹ MISHKIN, Frederic. "Financial Policies and the Prevention of Financial Crises in Emerging Market Countries". NBER Working Paper 8087. Enero de 2001. Pág. 34 - 35.

³² CHANG, R; VELASCO, A. "A Model of Financial Crises in Emerging Markets". En The Quarterly Journal of Economics" Mayo 2001. Página 499.

Por otra parte, con régimen de cambio fijo son posibles ambos tipos de crisis, pero se tiene mayor liquidez internacional por lo que las asignaciones son superiores a las de convertibilidad. Bajo tipo de cambio flexible se obtienen las mejores asignaciones, y con una política de prestamista de última instancia, se pueden evitar ambos tipos de crisis. "En el régimen de tipos flexibles, la posibilidad de una devaluación del peso elimina los incentivos para las corridas... de modo que... En equilibrio no puede haber pánicos".³³

Piti (2001) presenta un modelo en el que los bancos intermedian el crédito externo y el endeudamiento de las empresas. La fuente de inestabilidad es la debilidad de las hojas de balance de los bancos, causada por su endeudamiento externo. Dado que se determina que los bancos se financian totalmente con deuda en el extranjero, esta fuente de inestabilidad se considera exógena. Si se endógenizara la proporción de endeudamiento externo, esta fuente de inestabilidad podría considerarse endógena. Sin embargo, desde mi punto de vista no son los bancos, sino la vulnerabilidad de las firmas la que hace frágil a la economía en este modelo.

El deterioro en las hojas de balance de los bancos trae consigo una contracción real, porque los exportadores no encuentran el crédito necesario para aprovechar las ventajas de competitividad provistas por la devaluación (choque exógeno). Como conclusión, Piti afirma que un sistema bancario capitalizado y cubierto (prudente) puede servir como una medida de política, para aislar a la economía real de las consecuencias adversas de la depreciación. Se deben rescatar los bancos, pues de no hacerlo se sufrirían consecuencias económicas devastadoras.

Caballero y Krishnamurthy (2000) al igual que Chang y Velasco suponen un país restringido en su acceso al crédito internacional. Esto se da porque hay una subvaluación de su colateral (fuente de inestabilidad financiera), que refleja el subdesarrollo del mercado financiero del país y sus débiles vínculos internacionales. Este es un modelo de dos sectores (transables T y no transables N), en el que las firmas del sector N sufren un choque de liquidez exógeno (choque de productividad) teniendo que reinvertir una proporción (θ_n) de sus retornos para completar el proyecto, con probabilidad ρ .

³³ CHANG, R. VELASCO, A. "Fragilidad Financiera y Régimen Cambiario". En Planeación y Desarrollo. Vol. XXX, N 1, Enero - Marzo 1999. Pág. 36.

El choque de liquidez se refleja en una pérdida de la tasa de retorno dada por: $\Delta_n \equiv R_n - r_n$ donde R_n es el retorno que se obtendría sin choque y r_n es el retorno con choque. Para su financiación se debe recurrir a préstamos internacionales que están limitados por el colateral internacional de la economía, el cual está representado por una fracción del retorno del sector transable ($\lambda_t R_t K_t$): de tal modo, que la firma debe recurrir a préstamos de las firmas del sector T, hipotecando su colateral doméstico representado por una fracción de sus retornos esperados ($\lambda_n R_n K_n$).

Además hay un choque externo agregado sobre la capacidad de la economía para atraer recursos de inversores extranjeros (sobre la fracción λ_t). La crisis se caracteriza por un exceso de demanda por fondos prestables que incrementa la tasa de interés doméstica, lo que hace que los precios de los activos domésticos se colapsen (*fire sales*)³⁴.

La restricción del colateral doméstico amplifica y hace más costosos los efectos de la crisis y crea externalidades pecuniarias haciéndolas más probables y severas que en el óptimo social. La economía puede caer en cuatro zonas posibles, los países en desarrollo transitan de la II a la IV. En la segunda la restricción internacional es leve y se tienen efectos puramente cuantitativos (menos préstamos de T), mientras en la cuarta esta se hace fuerte. En la región cuatro la restricción doméstica tiene efectos solo a través del precio. En ambas la restricción doméstica se mantiene.

De modo que las crisis se generan por una valoración del colateral por debajo de su valor real y es detonada por un choque exógeno de liquidez sobre las empresas del sector N. Al introducir los bancos se solucionan los problemas de información asimétrica, pero la caída de los precios de los activos trae problemas para los bancos, lo que empeora los efectos perversos de la crisis, generándose equilibrios múltiples.

³⁴ CABALLERO, R. KRISHNAMURTHY, A. "Emerging Market Crises: An Asset Markets Perspective". NBER Working Paper 6843. Febrero de 2000. Pág. 14.

1.2. Conclusiones:

En las anteriores paginas se ha elaborado una taxonomía de la literatura sobre las crisis financieras y cambiarias de acuerdo con la fuente de inestabilidad y el carácter del detonador que hacen posible las crisis. De acuerdo con esta clasificación existen tres tipos de modelos, uno en que la fuente de inestabilidad se da por los fundamentales y la formación de expectativas y en los que el detonador es un choque exógeno, los cuales están formados por los modelos tradicionales de primera y segunda generación, junto con algunos híbridos. Estos involucran juegos de expectativas, en los cuales, éstas adelantan el momento de la crisis o la causan, bien sea que se especule sobre el estado de los fundamentales (primera generación) o sobre las decisiones de política respecto a un cambio de régimen (segunda generación).

La segunda clase está dada por los modelos en los que inestabilidad y detonador, están determinados endógenamente (hojas de balance). Aquí se encuentran modelos heterodoxos que recurren a ciclos endógenos para explicar el surgimiento de las crisis. El tercer tipo son los modelos en los cuales la inestabilidad surge en la situación de las hojas de balance, pero la crisis se activa por un choque exógeno. Aquí, comparten espacio: Modelos heterodoxos, inspirados en la teoría de la inestabilidad financiera de Hyman Minsky, que dan un papel importante a los flujos de capital, los tipos de cambio y tasas de interés externas, como detonadores de la crisis. Modelos más tradicionales en los que la inestabilidad se genera endógenamente por el estado de las hojas de balance de las empresas, pero es detonada por choques exógenos sobre la tasa de interés o el tipo de cambio, etc. Junto con los modelos que recurren a las crisis bancarias como generadoras de crisis financieras.

De la revisión hecha de la literatura se puede notar que los modelos tradicionales, en principio, no le daban una papel importante al sector financiero el cual sólo vino a ser relevante con los modelos de tercera generación. Mientras que el enfoque heterodoxo tuvo en cuenta el mercado financiero desde el principio. Del mismo modo, se debe notar la carencia de análisis comparativos de los diferentes regímenes cambiarios, pues sólo tres de los trabajos citados analizan el papel del régimen cambiario. En el siguiente

capítulo se esboza un intento de modelación que relaciona el régimen de tipo de cambio con la inestabilidad financiera, siguiendo la lógica de la teoría de Hyman Minsky.

Tabla 1.- Fuente de inestabilidad

		Fuente de inestabilidad	
		Hojas de balance	Fundamentales + expectativas
NATURALEZA DEL DETONADOR	ENDOGENA	<p>Minsky. Kalecki (1956) Inspirados en Minsky: Taylor y O'Connell (1989) Taylor y Rada (2003) Foley (2001)[√]</p>	
	EXOGENA	<p>Inspirados en Minsky: Dymski (1999). Kregel (1998) [√] Akyüz (1998). [√] Arestis y Glyckman (2002).</p> <p>“Tradicionales”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Hojas de balance</u> <u>empresas.</u> Krugman (1999). Céspedes, Chang, Velasco (2000). • Información Asimétrica: Mishkin (1999), (2001). • <u>Crisis Bancarias:</u> Chang, Velasco (1999),(2000),(2001). Caballero y Krishnamurthy (2000). Piti (2001). 	<p>Fundamentales: Krugman (1979).* Flood y Garber (1984). * Conolly y Taylor (1984)* Edwards (1989).*</p> <p>Expectativas autocumplidas y Cambios De Régimen: Obsfeld (1994)* , (1996).* Calvo y Mendoza (1998).* Gerlach y Smets(1995).* Masson (1998).* Ozkan y Sutherland (1998). Jeanne y Masson (2000). Híbridos: Cavallari y Corsetti (2000).</p>

[√] Citados por SHROEDER Susan. *Op. Cit.*

* Citados por GARCIA y OLIVIE. *Op. Cit.*

2. Inestabilidad financiera y régimen cambiario.

Existen muchos modelos de crisis de Balanza de pagos, financiera y cambiaria, pero muy pocos que muestren la relación que existe entre el régimen de tipo de cambio y la inestabilidad financiera. La manera más fácil que existe para mostrar tal relación, es comparando los modelos para los diferentes regimenes cambiarios, tal como lo hacen Chang y Velasco (1999). Lo mejor que se puede hacer, es introducir una variable que recoja el grado de flexibilidad del tipo de cambio; pero esto presenta complicaciones en la modelación.

El concepto de inestabilidad financiera y el comportamiento eufórico propios de la teoría de Minsky se ajustan a la pregunta de este escrito. ¿Si pueden las crisis financieras surgir a partir del comportamiento del sector privado, entonces, qué papel juega el régimen de tipo de cambio en la inestabilidad financiera?. Por eso, para formular un modelo que recoja la teoría de Minsky y el papel del tipo de cambio, se ha ampliado un modelo ya existente basado en Minsky³⁵ que forma parte de los modelos de ciclo real, a partir de la relación acelerador multiplicador.

2.1. Régimen de paridad fija

Para empezar nuestro análisis sobre la influencia del régimen cambiario sobre la inestabilidad financiera, formularemos un modelo que refleje un régimen de tipo de cambio fijo, luego en una sección posterior, lo haremos para uno de tipo de cambio flexible y compararemos los resultados.

Supongamos una economía con tipo de cambio fijo, dos clases sociales, trabajadores y empresarios; siguiendo a Kalecki, los últimos toman las decisiones de ahorro e inversión y los primeros consumen todo su ingreso. Las importaciones se conforman por bienes de lujo y de capital, de modo que los trabajadores no consumen bienes importados. Se asumen precios fijos y expectativas estáticas.

³⁵ PALLEY, Thomas. "Debt, Agrégate Demand, And The Business Cycle: An Analisis In The Spirirt Of Kaldor And Minsky". En Journal of Post Keynesian Economics, Primavera de 1994, Vol 16. N°3.

El modelo es descrito por el siguiente sistema de ecuaciones (1-11):

$$(1) \quad Y_t = C_{w,t} + C_{e,t} + I_t + X_t - M_t - S_t$$

La identidad macroeconómica básica, que dice que el ingreso nacional Y , es la suma del consumo de los trabajadores y los empresarios, C_w y C_e , la inversión I , y la cuenta corriente, es decir, balanza comercial y de servicios (pago de intereses).

$$(2) \quad C_{w,t} = C_w^0 + W_{t-1} = C_w^0 + zY_{t-1}; \quad 0 < z < 1$$

Esta ecuación describe el consumo de los trabajadores, como la suma de su consumo autónomo y los salarios (W) del periodo anterior, que son una proporción, z , del ingreso nacional en el mismo periodo.

$$(3) \quad C_{e,t} = C_e^0 + a_1(1-z)Y_{t-1}, \quad 0 < a_1 < 1$$

La ecuación 3 nos dice que el consumo de los empresarios es la suma de su consumo autónomo y una proporción a_1 de las ganancias, donde a_1 representa la propensión marginal al consumo de los empresarios.

$$(4) \quad I_t = I^0 + (1-a_1)[(1-z)Y_{t-1} - S_t] + e_t \hat{D}_t$$

La inversión es función de su nivel autónomo I^0 , de la propensión al ahorro, del ingreso de los empresarios neto de pago de intereses, $(1-z)Y - S$, y de la nueva deuda multiplicada por el tipo de cambio (e).

$$(5) \quad D_t = a_2(1-z)Y_{t-1} + a_3(1-z)\hat{Y}_{t-1}, \quad a_2 > 0; a_3 > 0$$

El peso de la lógica del modelo lo lleva la ecuación para la deuda, D ; esta muestra que el crecimiento del periodo anterior y el ingreso de los empresarios del periodo anterior jalonan el endeudamiento, de modo que hay una conducta eufórica en este, mostrada por a_3 , las decisiones de endeudamiento siguen creciendo hasta cuando el crecimiento del periodo anterior sea negativo. Cabe anotar que toda la deuda a que se refiere esta ecuación, es tomada de extranjeros, puesto que los préstamos internos, entre empresarios, en el agregado son cero.

$$(6) \quad \hat{D}_t = D_t - D_{t-1}$$

$$(7) \quad \hat{Y}_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Las ecuaciones 6 y 7 muestran el crecimiento de la deuda \hat{D}_t y del producto \hat{Y}_t . Por otra parte las ecuaciones 8, 9 y 10 forman la cuenta corriente, exportaciones menos importaciones, menos pago de intereses.

$$(8) \quad S_t = e_t(r_t^x + v)D_{t-1}$$

El pago de intereses se efectúa sobre el nivel de deuda del periodo anterior; este costo se ve influenciado por el tipo de cambio, la tasa de interés internacional r_t^x y el premio al riesgo v .

$$(9) \quad X_t = e_t \bar{X} = \bar{a}_4 e_t \bar{Y}_{t-1}^x$$

Las exportaciones están determinadas exógenamente como una función del ingreso de los extranjeros Y^* , pero su valor está sujeto a choques sobre el tipo de cambio.

$$(10) \quad M_t = M^0 + (1-z)\mu Y_{t-1}$$

Las importaciones, por su parte, son una función del ingreso de los empresarios, y de su nivel autónomo M^0 .

$$(11) \quad r_t = r_t^x + E_t \left[\frac{e_t - e_{t-1}}{e_{t-1}} \right] + v$$

La ecuación 11 es la paridad no cubierta de los tipos de interés, donde, r_t^x es la tasa de interés internacional, e el tipo de cambio, E_t el operador de expectativas y r la tasa de interés doméstica. Con expectativas estáticas esta condición se reduce a:

$$r_t = r_t^x + v$$

En principio supondremos que a_3 es igual a cero, este coeficiente es usado por Palley para introducir el comportamiento eufórico de las unidades descrito por Minsky; sin embargo una función de inversión tipo Kalecki puede incluir este comportamiento, de modo que a_3 no sería necesario. Bajo este supuesto el sistema se reduce a una ecuación en diferencia de segundo orden descrita por:

$$Y_t + \beta Y_{t-1} + \varphi Y_{t-2} = C^0 + I^0 + e_t \bar{X} - M^0$$

donde:

$$\beta = -\{z + (1-z)[1 + e_t a_2 - \mu]\}$$

$$\varphi = (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)(r_t^x + v)]$$

La solución de estado estacionario de la ecuación está dada por:

$$Y^p = \frac{C^0 + I^0 + e_t \bar{X} - M^0}{1 + \beta + \varphi}$$

La solución general se construye a partir de las raíces características λ_1, λ_2

$$\lambda_1, \lambda_2 = \frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4\varphi}}{2}$$

Hay tres casos: uno en que λ_1, λ_2 son reales y diferentes y la solución es una combinación lineal de las dos. El segundo caso en que son reales pero iguales donde la solución es una combinación lineal entre λ^t y $t\lambda^t$ y el tercer caso en que las soluciones son números complejos conjugados que se combinan linealmente.³⁶

Se deben cumplir tres condiciones para que el sistema sea estable, de las cuales la primera se cumple per se y la tercera se cumple siempre que $(1-z)\mu < 2$, lo que se va a mantener como supuesto de ahora en adelante. Estas condiciones necesarias y suficientes son:³⁷

$$\begin{aligned} \text{(c1) } 1 + \beta + \varphi > 0 \text{ de donde: } a_2 &> -\frac{\mu}{e_t(2-a_1)(r_t^x + \nu)} \\ \text{(c2) } 1 - \varphi > 0 \text{ de donde: } a_2 &< \frac{1}{(1-z)e_t(1+(r_t^x + \nu)(2-a_1))} \\ \text{(c3) } 1 - \beta + \varphi > 0 \text{ de donde: } a_2 &> \frac{(1-z)\mu - 2}{(1-z)e_t(2+(2-a_1)(r_t^x + \nu))} \end{aligned}$$

Para saber el efecto del tipo de cambio sobre la zona de estabilidad y de a_1 sobre a_2 derivamos la segunda condición con igualdad obteniendo:

$$\begin{aligned} \frac{\partial a_2}{\partial a_1} &= \frac{(1-z)e_t r_t}{\left[(1-z)e_t(1+r_t(2-a_1)) \right]^2} > 0 \\ \frac{\partial a_2}{\partial e_t} &= -\frac{1}{(1-z)e_t^2(1+r_t(2-a_1))} < 0 \\ \frac{\partial a_2}{\partial r_t} &= -\frac{2-a_1}{(1-z)e_t[(2-a_1)r_t+1]^2} < 0 \end{aligned}$$

³⁶ GANDOLFO, Giancarlo. "Economic Dynamics: Methods and Models". Serie: ADVANCED TEXTBOOKS IN ECONOMICS. Vol. 16. NORTH-HOLLAND, Amsterdam. 1985. Revised Edition. Página 54-58

³⁷ En la PARTE A del Apéndice Matemático, se encuentra la obtención algebraica de estas condiciones y de las derivadas de la condición c2.

Al graficar a_2 en función de la tasa de interés doméstica; teniendo en cuenta que esta es igual a la tasa de interés externa más el premio al riesgo, debido al supuesto de expectativas estáticas; se encuentra que la pendiente de esta es negativa, que ante cambios repentinos en la propensión al consumo, a_1 , la zona de estabilidad se incrementa al desplazarse hacia arriba la condición c_2 , y que ante una devaluación inesperada esta zona se reduce aumentando la inestabilidad del sistema.³⁸

Ahora supongamos a_3 mayor que cero. En este caso el sistema se reduce a una ecuación en diferencia de tercer grado descrita por:

$$Y_t + \beta Y_{t-1} + \phi Y_{t-2} + \sigma Y_{t-3} = X_t - M^0 + C^0 + I^0 = \bar{Y}$$

donde :

$$\beta = -\{z + (1-z)[1 - \mu + e_t(a_2 + a_3)]\}$$

$$\phi = (1-z)e_t[(2-a_1)(a_2 + a_3)(r_t^x + v) + a_2 + 2a_3]$$

$$\sigma = -(1-z)e_t a_3 [1 + (2-a_1)(r_t^x + v)]$$

Las condiciones necesarias y suficientes para la estabilidad son las cuatro siguientes,³⁹ de las cuales se cumple *per se* la primera, c_4 , y la segunda, c_5 , se cumple al conservar el supuesto hecho para c_3 , $((1-z)\mu < 2)$.

$$(c4) \ 1 + \beta + \phi + \sigma > 0 \rightarrow a_2 > \frac{-\mu}{e_t(r_t^x + v)(1 + (1-a_1))}$$

$$(c5) \ 1 - \beta + \phi - \sigma > 0 \rightarrow a_2 > \frac{(1-z)\mu - 2}{(1-z)e_t(2 + (2-a_1)(r_t^x + v))} - 2a_3$$

$$(c6) \ 1 - \phi + \beta\sigma - \sigma^2 > 0 \rightarrow$$

$$a_2 < \frac{1 + (1-z)e_t a_3 [1 + (2-a_1)(r_t^x + v)] \{1 - (1-z)[\mu + e_t a_3 (2-a_1)(r_t^x + v)]\} - (2 + (2-a_1)(r_t^x + v))}{e_t(1-z)[(2-a_1)(r_t^x + v) + 1][1 - a_3 e_t(1-z)]}$$

siempre que se cumpla que: $1 > a_3 e_t(1-z)$, en caso contrario el signo de la desigualdad cambia a mayor que ($>$). La última condición sería:

$$(c7) \ \phi < 3 \rightarrow a_2 < \frac{3 - e_t a_3 (1-z)[2 + (2-a_1)(r_t^x + v)]}{e_t(1-z)[1 + (2-a_1)(r_t^x + v)]}$$

³⁸ Ver gráfica 1 en los anexos

³⁹ GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Página 114 . Se remite al lector a la PARTE B del Apéndice Matemático para la obtención algebraica de estas condiciones y de las derivadas c_6 y c_7 .

Al dibujar las dos condiciones que no se cumplen per se (c6 y c7) y teniendo en cuenta que el coeficiente de la deuda (a2) debe ser mayor que cero, encontramos que una devaluación inesperada aumenta la inestabilidad al desplazar las dos curvas hacia abajo. Un choque de signo positivo sobre a3, que puede representar una mayor confianza en la economía, tiene un efecto de la misma naturaleza.⁴⁰

Para confirmar tales efectos, se derivaron estas dos condiciones. La derivada en c6 de a2 con respecto a la tasa de interés es ambigua dependiendo su signo del valor de a3; algo similar ocurre con el signo de la derivada con respecto a a3, esta es negativa cuando $1 > a_3 e_t (1-z)$. Con respecto al tipo de cambio, la derivada de a2 tiene signo negativo. Lo que implica que una devaluación inesperada o un aumento en la euforia reducen la zona de estabilidad al desplazar la condición c6 hacia abajo.

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{-(2-a_1)}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2} - \frac{a_3^2 e_t(1-z)^2(2-a_1)}{1-a_3 e_t(1-z)}$$

$$\frac{\partial a_2}{\partial e_t} = -\frac{1}{e_t^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} - \frac{a_3^2(1-z)^2[\mu+(2-a_1)r_t]}{(1-a_3 e_t(1-z))^2} < 0$$

$$\frac{\partial a_2}{\partial a_3} = -\frac{(1-z)([\mu+2a_3 e_t(1-z)(2-a_1)r_t](1-a_3 e_t(1-z))+a_3 e_t(1-z)[\mu+a_3 e_t(1-z)(2-a_1)r_t])}{(1-a_3 e_t(1-z))^2}$$

En cuanto a la condición c7, las derivadas de a2 con respecto al tipo de cambio y a a3 son negativas. Esto muestra que ante una devaluación imprevista o ante un ataque de optimismo, la condición c7 se desplaza hacia abajo aumentando la inestabilidad del sistema.

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{(2-a_1)[a_3 e_t(1-z)-3]}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2}$$

$$\frac{\partial a_2}{\partial e_t} = -\frac{3}{e_t^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} < 0$$

$$\frac{\partial a_2}{\partial a_3} = -\frac{2+(2-a_1)r_t}{1+(2-a_1)r_t} < 0$$

⁴⁰ Ver graficas 2 y 3 en los anexos

Del análisis hecho hasta aquí podemos deducir que en un régimen de tipo de cambio fijo, un ataque de optimismo que se refleje en un aumento en el factor de euforia del endeudamiento, aumenta la inestabilidad financiera; del mismo modo, al estar sujeto a fuertes devaluaciones repentinas, éstas disminuyen la estabilidad del sistema. Con el fin de establecer una comparación, a continuación se formula un sistema de ecuaciones para el tipo de cambio flexible.

2.2. *Un modelo de inestabilidad financiera con tipo de cambio flexible*

Para poder sacar una conclusión de la relación que la inestabilidad financiera guarda con los diferentes regímenes cambiarios, a continuación se formula un sistema de ecuaciones para la determinación del tipo de cambio y del producto. La primera de estas vendría dada por:

$$1' \quad e_t = e_0 + k_1 e_{t-1} + k_2 e_{t-2} + k_3 \hat{Y}_{t-1} \quad k_3 > 0$$

Esta ecuación nos dice que el tipo de cambio tiene un comportamiento inercial, descrito por los coeficientes k_1 y k_2 que acompañan al tipo de cambio de los dos periodos inmediatamente anteriores; y que está relacionado positivamente con el crecimiento del periodo anterior, porque este genera un aumento en la demanda por importaciones y así, en la demanda por moneda extranjera.

Para evitar complicaciones con la no-linealidad, se modificó el sistema de ecuaciones que describía la dinámica del producto; la identidad macroeconómica básica (ecuación 1) permaneció inalterada, al igual que las de los consumos de trabajadores y empresarios (ecuaciones 2 y 3), así como la paridad de tasas de interés (ecuación 11). Las demás ecuaciones son como sigue:

$$4' \quad I_t = I^0 + (1 - a_1) [(1 - z)Y_{t-1} - S_t] + \hat{D}_t$$

La inversión sigue siendo determinada por su nivel autónomo, por la propensión al ahorro de los empresarios, su ingreso neto de pagos de interés y de la nueva deuda.

$$5' \quad D_t = a_2 (1 - z)Y_{t-1} + \kappa \left[r_t - \left(r_t^x + v \right) \right] = a_2 (1 - z)Y_{t-1} + \kappa E_t \left[\frac{e_t - e_{t-1}}{e_{t-1}} \right] \quad a_2, \kappa > 0$$

El endeudamiento ahora es también función del diferencial de tasas de interés, o lo que es lo mismo de las expectativas de devaluación, que manteniendo el supuesto de expectativas estáticas es igual a cero.

$$6' \quad S_t = (r_t^x + v)D_{t-1} = r_t D_{t-1}$$

El servicio de la deuda es el pago de la tasa de interés internacional más el premio al riesgo cargados al stock de deuda del periodo pasado. Por el supuesto de expectativas estáticas esto es igual a la tasa de interés doméstica por el stock de deuda.

$$7' \quad X_t = a_4 Y_{t-1}^x + a_5 (e_{t-1} - e_{t-2}) \quad a_4, a_5 > 0$$

Las exportaciones ahora no solo tienen un componente exógeno, sino que incorporando la lógica de la *curva j*, responden positivamente y con rezago a la devaluación.

$$8' \quad M_t = M^0 + \mu_1(1-z)Y_{t-1} - \mu_2(e_{t-1} - e_{t-2}) \quad \mu_1, \mu_2 > 0$$

Las importaciones no sólo son función del ingreso de los empresarios, sino que al igual que las exportaciones, siguen la lógica de la curva *j* al tener una relación negativa con la devaluación del periodo anterior.

Este sistema puede ser reducido a uno de dos ecuaciones simultáneas, una para el producto y otra para el tipo de cambio, la ecuación para el tipo de cambio sería la 1' enunciada arriba; por otra parte la ecuación para el producto sería:

$$2' \quad Y_t = \chi Y_{t-1} - \delta Y_{t-2} + \rho e_{t-1} - \rho e_{t-2} + \bar{Y}$$

donde:

$$\bar{Y} = C^0 + I^0 + a_4 Y_{t-1}^x - M^0$$

$$\chi = 1 + (1-z)[a_2 - \mu_1] > 0 \rightarrow \mu_1 < \frac{1}{1-z} + a_2$$

$$\delta = a_2(1-z)[1 + (2-a_1)r_t] > 0$$

$$\rho = a_5 + \mu_2$$

Es necesario, para calcular la solución general, escribir el sistema homogéneo; además debemos convertirlo en un sistema en forma normal de primer orden, para lo que se definen las siguientes variables y se rempazan en las ecuaciones 1' y 2':

$$\begin{aligned} \text{N1} \quad & W_t = Y_{t-1} \Rightarrow W_{t-1} = Y_{t-2} \\ \text{N2} \quad & f_t = e_{t-1} \Rightarrow f_{t-1} = e_{t-2} \end{aligned}$$

De modo que el sistema homogéneo en forma matricial estaría conformado por las ecuaciones 1', 2', N1 y N2 y se enuncia como sigue:

$$\text{S1} \quad \begin{bmatrix} Y_t \\ W_t \\ e_t \\ f_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \chi & -\delta & \rho & -\rho \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ k_3 & -k_3 & k_1 & k_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ W_{t-1} \\ e_{t-1} \\ f_{t-1} \end{bmatrix}$$

A partir de la matriz de coeficientes, se pueden establecer dos condiciones de estabilidad necesarias, que de no cumplirse implicarán que el sistema es inestable, pero en caso contrario no implican estabilidad

La primera de estas condiciones consiste en que el valor absoluto de la traza sea menor que el orden de la matriz (4); de donde se desprende la siguiente desigualdad:

$$-\frac{5 + k_1 - \mu_1(1-z)}{1-z} < a_2 < \frac{3 - k_1 + \mu_1(1-z)}{1-z}$$

Del lado izquierdo de esta desigualdad no se pueden desprender conclusiones importantes, será más o menos restrictiva dependiendo del valor de los parámetros, en especial de la elasticidad de las importaciones al ingreso. En cuanto al lado derecho, este nos dice que si k_1 es mayor o igual que $3 + \mu_1(1-z)$, el sistema será inestable.

La segunda condición necesaria implica que el valor absoluto del determinante de la matriz de coeficientes sea menor que la unidad. A esta corresponde la siguiente desigualdad:

$$-\frac{1 + k_2\delta}{\rho} < k_3 < \frac{1 - k_2\delta}{\rho}$$

A partir de esto se puede concluir que, ceteris paribus, existen valores de k_2 y k_3 que hacen al sistema inestable.⁴¹

Para poder establecer condiciones necesarias y suficientes de estabilidad a partir de la matriz de coeficientes, se requeriría que cada uno de sus miembros fuera mayor o igual a

⁴¹ La derivación de estas condiciones se encuentra en la parte C del Apéndice Matemático.

cero⁴². Esta condición no se cumple, por lo que se debe calcular la ecuación característica y a partir de esta aplicar las condiciones de estabilidad para las ecuaciones en diferencia de orden superior⁴³. La ecuación característica viene dada por:

$$\lambda^4 + b_1\lambda^3 + b_2\lambda^2 + b_3\lambda + b_4$$

donde:

$$b_1 = -k_1 - \chi$$

$$b_2 = -k_2 - k_3\rho + \delta + k_1\chi$$

$$b_3 = -k_1\delta + 2k_3\rho + k_2\chi$$

$$b_4 = -k_2\delta - k_3\rho$$

las condiciones de estabilidad en la forma de Samuelson⁴⁴, enunciadas para a2 son las cinco siguientes:

$$c1' \quad (1 - k_1 - k_2) \{a_2(1 - z)(2 - a_1)r_t + (1 - z)\mu_1\} > 0$$

Esta condición no se cumple cuando la suma de los coeficientes de inercia del tipo de cambio es mayor o igual que uno; de donde se puede deducir que el sistema es inestable cuando $1 \leq k_1 + k_2$. La condición c2' viene dada por:

$$c2' \quad a_2 < \frac{-1 + k_1 + k_2 - \mu_1(1 - z)[1 + k_2]}{(1 - z)\{-1 + k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t\}}$$

Si $1 > k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t$, en caso contrario el signo de la desigualdad cambiará a mayor que, $>$. Esta desigualdad se grafica en contra de la condición c2, aquí se puede notar que cuando k_2 alcanza un valor negativo suficientemente pequeño, el tipo de cambio flexible es más inestable que el fijo⁴⁵. Al comparar estas dos condiciones algebraicamente, asumiendo un tipo de cambio fijo igual a la unidad y manteniendo el supuesto de que $1 > k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t$, se llega a la siguiente desigualdad:⁴⁶

⁴² GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Página 138

⁴³ BAUMOL, William J. "Principios de Economía Dinámica". MARCOMBO, Barcelona. 1972. Página. 390-391

⁴⁴ GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Página 111. Ver la derivación de las condiciones en la PARTE C del Apéndice Matemático.

⁴⁵ Ver gráfico 4a en los anexos.

⁴⁶ La comparación de la condición c2 con c2' y c5' se puede ver en el Apéndice Matemático, parte D.

$$1 + (2 - a_1)r_t < \frac{1 + \frac{(2 - a_1)r_t [k_1 + 2k_2]}{-1 + k_1 + k_2}}{1 - \frac{\mu_1(1 - z)(1 + k_2)}{-1 + k_1 + k_2}}$$

La que se cumple siempre que $\frac{k_1 + 2k_2}{-1 + k_1 + k_2}$ sea mayor uno y que $\frac{\mu_1(1 - z)(1 + k_2)}{-1 + k_1 + k_2}$ sea

mayor que cero, que se logra cuando k_2 es menor a menos uno. De modo que cuando el tipo de cambio presenta un coeficiente de inercia, k_2 , menor a menos uno, el régimen de tipo de cambio flexible se acompaña de una mayor inestabilidad que el de paridad fija.

La condición tres se enuncia como sigue:

$$\begin{aligned} \text{c3'} \quad a_2^2 + \frac{B_1}{A_1} a_2 + \frac{C_1}{A_1} &> 0 \quad \text{si } A_1 > 0 \\ a_2^2 + \frac{B_1}{A_1} a_2 + \frac{C_1}{A_1} &< 0 \quad \text{si } A_1 < 0 \end{aligned}$$

donde:

$$\begin{aligned} A_1 &= (1 - z)^2 \left\{ 1 + k_1 + [1 + (2 - a_1)r_t] \right\} [1 + 10k_2 + 5k_2^2 - k_1^2 + 2k_1k_2 - k_1[1 + (2 - a_1)r_t](1 + k_1 + 5k_2)] \\ B_1 &= (1 - z) \left\{ -5 - 4k_1 - 10k_2 - k_1^2 - k_2^2 + k_3\rho[8 - 4k_1 + k_2] + [1 + (2 - a_1)r_t] \left\{ -6 + 6k_2^2 + 10k_1 + \dots \right. \right. \\ &\quad \left. \left. \dots + 10k_1k_2 - k_3\rho[4 + k_1 + 4k_2] + \{1 - \mu_1(1 - z)\} \left\{ 1 + 10k_2 + 5k_2^2 + 2k_1k_2 - k_1^2 \right\} + \dots \right. \right. \\ &\quad \left. \left. \dots + 2\{1 - \mu_1(1 - z)\}(1 + k_1) \right\} \right\} \\ C_1 &= -5 - 4k_2 - 9k_1 + k_1k_2 - 2k_1^2 - k_2^2 + k_3\rho[-4 - 12k_1 + 5k_2 + 2k_3\rho] - \dots \\ &\quad \dots - \mu_1(1 - z) \left[-5 - 4k_1 - 10k_2 - k_1^2 - k_2^2 - k_3\rho(8 - 4k_1 + k_2) \right] + \mu_1^2(1 - z)^2 [1 + k_1] \end{aligned}$$

Y la cuarta condición se enuncia como:

$$\begin{aligned} \text{c4'} \quad A_2 a_2^3 + B_2 a_2^2 + C_2 a_2 + C_3 &> 0 \quad \text{i.e:} \\ a_2^3 + \frac{B_2}{A_2} a_2^2 + \frac{C_2}{A_2} a_2 + \frac{C_3}{A_2} &> 0 \quad \text{si } A_2 > 0 \\ a_2^3 + \frac{B_2}{A_2} a_2^2 + \frac{C_2}{A_2} a_2 + \frac{C_3}{A_2} &< 0 \quad \text{si } A_2 < 0 \end{aligned}$$

donde:

$$\begin{aligned}
A_2 &= (1-z)^2 [1+(2-a_1)r_t] \left\{ (1-z) \left[2k_2^2(k_1+2)+4k_2 \right] + [1+(2-a_1)r_t] \left[k_2^2(3-4k_1+k_2)-2k_1k_2(k_1+2) \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + [1+(2-a_1)r_t]^2 \left[-2k_1k_2 - k_2^2[4+k_1+4k_2] \right] \right\} \\
B_2 &= (1-z)^2 \left\{ -4k_2^2(1+k_2) - k_3\rho \left[4+2k_2^2(2+k_1) \right] + [1+(2-a_1)r_t] \left[4k_1+k_2 \left[4k_1k_2+8k_1-k_2^2 \right] + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + \{1-\mu_4(1-z)\} \left\{ 4k_2^2(k_1+2)+8k_2 \right\} + k_3\rho \left[k_2(12-4k_1+k_2) - 2k_1[k_1+2] \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + [1+(2-a_1)r_t] \left\{ -4k_1^2(k_2+1) - 8k_2 - 2k_1k_2(k_1+2) + k_2^2(-1-2k_1+5k_2) - k_3\rho \left[4k_2+2k_1+k_1k_2+6k_2^2 \right] - \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \left. \dots - \mu_4(1-z) \left\{ k_2^2(3-4k_1+k_2) - 2k_1k_2(k_1+2) \right\} \right\} \right\} \\
C_2 &= (1-z) \left\{ -4k_1(1+k_2) + k_3\rho \left[-2-10k_2+4k_1k_2-2k_2^2+9k_3\rho \right] + \{1-\mu_4(1-z)\} \left[-8k_2^2(1+k_2) + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + 2k_3\rho \left[4+2k_2^2[k_1+2] \right] \right\} + [1+(2-a_1)r_t] \left\{ -4+4k_1^2+12k_1k_2+12k_2^2+8k_2+4k_1+k_2 \left[6k_1k_2-k_2^2 \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + k_3\rho \left[-8+8k_1k_2+12k_1+7k_2^2-6k_1^2+12k_2-2k_2k_3\rho \right] - \mu_4(1-z) \left\{ k_2 \left[8k_1k_2+8k_1-k_2^2 \right] + 4k_1+4k_2 + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + 8k_2^2 + k_3\rho \left[k_2(12-4k_1+k_2) - 2k_1(k_1+2) \right] + \mu_4^2(1-z)^2 \left[4k_2+2k_2^2(2+k_1) \right] \right\} \\
C_3 &= \{1-\mu_4(1-z)\}^2 \left\{ -4k_2^2[1+k_2] + k_3\rho \left[4+k_2^2[k_1+2] \right] \right\} + \{1-\mu_4(1-z)\} \left\{ -4k_1(1+k_2) + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + k_3\rho \left[-2-10k_2+4k_1k_2-2k_2^2+9k_3\rho \right] + k_3\rho \left[8-8k_1+4k_1^2+8k_2+k_3\rho(9k_1-12) \right] + 4+4k_2 \right\}
\end{aligned}$$

En cuanto a la condición cinco esta se puede reducir a:

$$c5' \quad a_2 < \frac{4k_3\rho + \{\mu_4(1-z) - 2\}[1+k_1-k_2]}{(1-z)[1+k_1-k_2][2+(2-a_1)r_t]} \text{ si y solo si } k_2 > 1+k_1$$

En caso contrario, el signo de la desigualdad cambia y la condición c5' sería:

$$a_2 > \frac{4k_3\rho + \{\mu_4(1-z) - 2\}[1+k_1-k_2]}{(1-z)[1+k_1-k_2][2+(2-a_1)r_t]} \text{ si y solo si } k_2 < 1+k_1$$

Al comparar algebraicamente c5' con c2, suponiendo una tasa de cambio fija igual a uno, que $k_2 > 1+k_1$ y manteniendo el supuesto de que $\mu_4(1-z) < 2$, se llega a concluir que bajo tales circunstancias el régimen de tipo de cambio flexible es más inestable que el fijo, al llegar a la siguiente desigualdad:

$$1 + (2-a_1)r_t > \frac{2 + (2-a_1)r_t}{\frac{4k_3\rho}{1+k_1-k_2} + [\mu_4(1-z) - 2]}$$

Esta implica que, bajo tales circunstancias, c2 se halla siempre por arriba de c5', tal como en la gráfica 4b en los anexos, debido a que el miembro del lado derecho de la desigualdad es negativo.

Hasta aquí se han formulado los modelos de inestabilidad financiera para los regímenes de tipo de cambio fijo y flexible, se han derivado las diferentes condiciones necesarias y suficientes de estabilidad, y se ha concluido que bajo tipo de cambio fijo los choques sobre el factor eufórico de endeudamiento, a_3 , y las devaluaciones repentinas causan un aumento en la inestabilidad del sistema.

Aunque las condiciones de estabilidad para el régimen de tipo de cambio flexible, resultaron ser bastante difíciles de analizar, esto no impidió concluir que cuando la suma de los coeficientes de inercia cambiaria es mayor o igual que uno, bajo régimen de tipo de cambio flexible el sistema es inestable independientemente de el valor del resto de los parámetros, incluyendo el coeficiente de endeudamiento, a_2 .

Esto nos permite concluir que siempre que la inercia cambiaria sea muy grande, el sistema de tipo de cambio flexible conlleva una mayor inestabilidad que el tipo de cambio fijo, lo que se refleja en la trayectoria del producto y, por tanto, del endeudamiento, trayendo a la economía una mayor fragilidad financiera.

Además, del análisis comparativo entre las condiciones de estabilidad c_2 , c_2' , se pudo concluir que cuando la inercia del tipo de cambio con respecto al periodo $t-2$ es menor que menos uno, el tipo de cambio flexible trae consigo una mayor inestabilidad que el tipo de cambio fijo.

Al comparar c_2 y c_5' se llegó a la misma conclusión con respecto a los dos regímenes cambiarios enunciados, cuando $k_2 > 1 + k_1$ y $\mu_1(1 - z) < 2$. Sin embargo, Se debe anotar que estas conclusiones no son definitivas, puesto que tales comparaciones se hicieron bajo el supuesto de un tipo de cambio igual a la unidad para el régimen fijo; el que está más o menos expuesto a devaluaciones repentinas, dependiendo de las condiciones particulares de cada economía.

Al comparar gráficamente c_2' y c_5' , se puede ver que, ceteris paribus, existen combinaciones de k_2 y k_3 (respuesta del tipo de cambio al crecimiento del producto) que

hacen inestable el sistema, por no existir una zona de estabilidad.⁴⁷ Esto se debe a la influencia de estos parámetros sobre las condiciones c_2' y c_5' . Con el fin de confrontar estos resultados, se realizó un análisis numérico, cuyos resultados se presentan a continuación.

2.3. Una confrontación numérica

Para confirmar las conclusiones arrojadas por el análisis que hasta aquí se ha desarrollado, se simularon las trayectorias del producto y el tipo de cambio para los diferentes modelos, utilizando algunos parámetros que, para Colombia, han sido estimados en la literatura, o se han supuesto basándose en estadísticas actuales.⁴⁸

Este análisis confirma que bajo tipo de cambio fijo, las devaluaciones repentinas causan un aumento en la inestabilidad, haciendo la economía más frágil financieramente. Esto se puede ver en la trayectoria del producto que pasa de ser oscilante convergente, a oscilante divergente cuando se da una fuerte devaluación.⁴⁹ Igualmente se confirma que un aumento en la euforia de la economía, jalona la inestabilidad del sistema, puesto que la trayectoria del producto pasa a ser oscilante divergente.⁵⁰

Se confirma también que cuando la suma de los coeficientes de inercia cambiaria supera o iguala la unidad, el régimen de tipo de cambio flexible es inestable independientemente de los valores del resto de los parámetros. Cuando esto pasa, el producto y el tipo de cambio, muestran trayectorias explosivas.⁵¹

Las simulaciones muestran que existen valores para k_2 y k_3 que vuelven al sistema inestable aún antes de que se incumplan las condiciones necesarias. También que el sistema es muy sensible a cambios en la elasticidad del tipo de cambio al producto, k_3 .⁵²

⁴⁷ Ver gráfico 5 en el anexo.

⁴⁸ Tales valores se registran en la Tabla 2 en los Anexos.

⁴⁹ Ver gráfica 6 en los Anexos.

⁵⁰ Ver gráfica 7 en los Anexos.

⁵¹ Ver gráfica 8 en los Anexos.

⁵² Ver gráfica 9 en los Anexos.

La consistencia del modelo se confirma por este análisis, pues al hacer a_3 igual a cero, las trayectorias para las dos versiones del modelo con tipo de cambio fijo son idénticas. Y al hacer k_2 y k_3 cero y k_1 igual a uno, lo que simularía un tipo de cambio fijo en el modelo de tipo de cambio flexible, se encuentra que las dinámicas mostradas con tipo de cambio fijo y flexible son similares.⁵³

Como conclusión del capítulo podemos decir que: lo mostrado por el análisis algebraico y gráfico nos sugiere que *un régimen cambiario, per se, no exhibe mayor inestabilidad financiera que otro. Sino que esto depende de las condiciones de la economía, y fundamentalmente de la respuesta del tipo de cambio al crecimiento del producto, k_3 , y a sus factores de inercia, k_1 y k_2 .* esto es corroborado por el análisis numérico. Cabe resaltar que estos parámetros sólo pueden ser conocidos después de haber implantado un régimen de tipo de cambio flexible, y que no hay razones para pensar que en todo momento sean iguales, puesto que las condiciones de las economías cambian con el tiempo.

Se trabajo a partir de la hipótesis de inestabilidad financiera de Hyman Minsky, la que implica que un alto endeudamiento favorece la inestabilidad financiera. Esto es consistente con los resultados del modelo, que muestran que para altos coeficientes de endeudamiento, a_2 , el sistema se vuelve inestable, (oscilante divergente); lo mismo ocurre al aumentar el coeficiente de euforia en el endeudamiento, a_3 .

Está fuera de los objetivos de este escrito, determinar cuáles son los factores que determinan el valor de los parámetros enunciados. Se deja para futuros análisis la determinación de éstos y, así, de las características de las economías para las que resulta más conveniente, desde el punto de vista de la fragilidad financiera, adoptar un régimen cambiario determinado.

Sin embargo, se puede deducir que, *para economías con alta inercia cambiaria y una gran influencia del crecimiento del producto sobre su tasa de cambio, resulta más conveniente un régimen de paridad fija, que uno de tipo de cambio flexible; siempre y cuando, no estén sujetas a fuertes devaluaciones repentinas recurrentemente.*

⁵³ Ver gráfica 10 en los Anexos.

3. Conclusiones

En este escrito se buscó establecer la relación entre régimen cambiario e inestabilidad financiera, a la luz de la ola de crisis financieras de la última década. Para esto se hizo una revisión de la literatura sobre crisis financiera y cambiaria, encontrándose que, de acuerdo a la fuente de inestabilidad y la naturaleza del detonador de la crisis, se pueden encontrar tres categorías de modelos:

1. Los de tipo A, en que la inestabilidad proviene de los fundamentales macroeconómicos y de la formación de expectativas de los agentes privados; y donde el detonador es un choque exógeno. Estos incluyen los modelos tradicionales de primera y segunda generación, y algunos híbridos de los dos.
2. Los de tipo B, en los que la fuente de inestabilidad (hojas de balance) y el detonador son de naturaleza endógena. Forman parte de estos, modelos heterodoxos de ciclo endógeno, como los de Minsky y Kalecki.
3. Los de tipo C, en los que un choque exógeno detona la crisis y la inestabilidad surge de las hojas de balance. Aquí conviven modelos heterodoxos, inspirados en la teoría de inestabilidad financiera de Minsky, y modelos más tradicionales, basados en información asimétrica y crisis bancarias.

Pocos modelos de los estudiados, abordan el problema del papel que juega el régimen cambiario en el grado de inestabilidad financiera. Sin embargo, no existe un consenso acerca de qué régimen conlleva mayor inestabilidad financiera. Por ejemplo, Céspedes et. al. (2000), concluyen que el régimen cambiario es neutral con respecto a el premio al riesgo, de modo que el impacto de las crisis es el mismo. Mientras que Mishkin (2001) afirma que el tipo de cambio fijo trae consigo una mayor inestabilidad al ocultar el riesgo cambiario.

A partir del modelo que desarrollamos en el segundo capítulo, en el que la inestabilidad financiera surge del proceso de endeudamiento, concluimos que, per se, no existe un régimen cambiario que resulte ser más propenso a las crisis financieras. Esto depende de la situación de la economía, especialmente de la inercia del tipo de cambio y de su elasticidad al ingreso. También ejerce influencia la elasticidad ingreso de las

importaciones. De modo que, una economía no puede saber, ex ante, cuál arreglo cambiario le conviene más, desde el punto de vista de la fragilidad financiera.

Se debe reconocer que los alcances del modelo son bastante limitados, pero, como una representación abstracta de la realidad, no se pretendía que la reflejara fielmente. Sin embargo, el balance resulta positivo al pensar en él como una primera aproximación, desde la economía matemática, al problema.

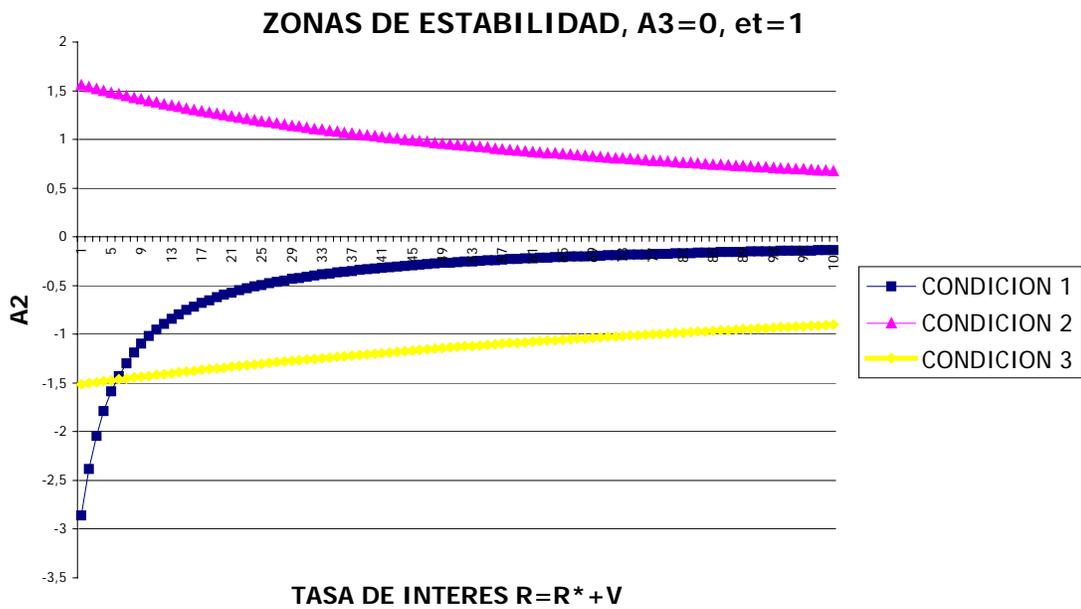
Se espera que esta experiencia sea el principio de un proceso de formación investigativo, y que en futuras experiencias, con otros métodos de abordar el problema, se puedan lograr mejores resultados. Se deja para estudios posteriores la determinación de la mayor o menor conveniencia de un régimen cambiario determinado en Colombia. Así como la presentación de un modelo que recurra a una variable que recoja el grado de flexibilidad del tipo de cambio, para explicar el problema planteado en este escrito.

Anexos

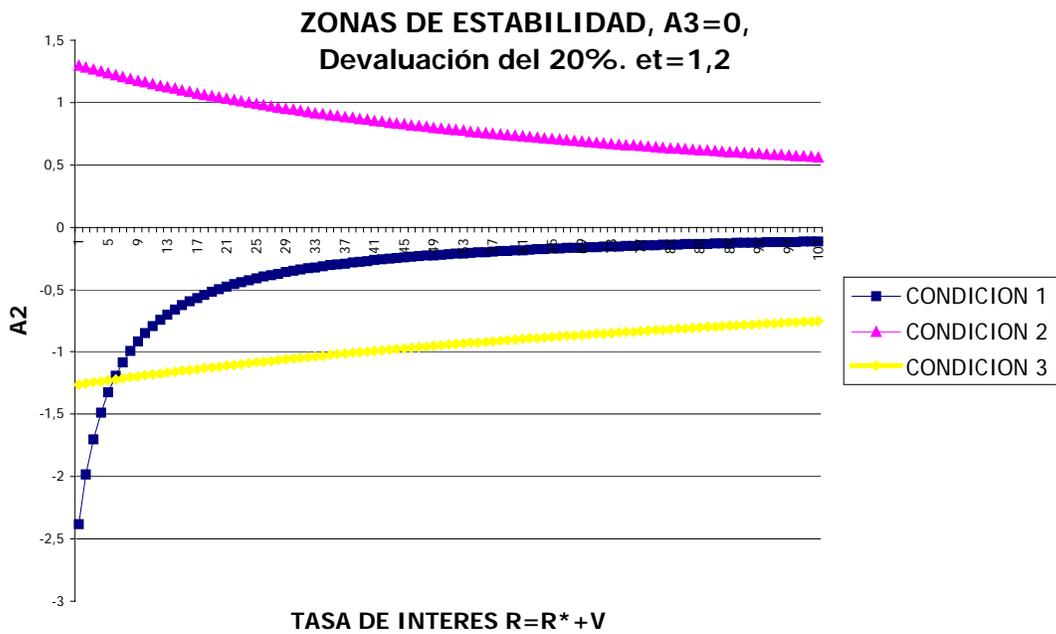
Tabla 2.- Valores usados en la confrontación numérica

a1	Propensión marginal al consumo	0.61	Castañeda (2002)
a2	Coefficiente de deuda a ingreso	varia	
a3	Coefficiente de euforia en deuda	Varia	
a5	Elasticidad precio (tipo de cambio) de las exportaciones	0.6	supuesto
K1	Inercia del tipo de cambio periodo t-1	varia	
K2	Inercia del tipo de cambio periodo t-2	Varia	
K3	Elasticidad ingreso del tipo de cambio	Varia	
$r^* + v$	Interés internacional + premio al riesgo	25%	Se supone
z	Participación de los trabajadores en el ingreso	0.6	Se supone.
$\mu_1 = \mu$	Elasticidad ingreso de las importaciones	2.11	Zuccardi (2001) y Oliveros y Silva (2001)
μ_2	Elasticidad precio (tipo de cambio) de las importaciones	1.6	Zuccardi (2001) y Oliveros y Silva (2001)

Grafica 1.- Efecto de una devaluación inesperada

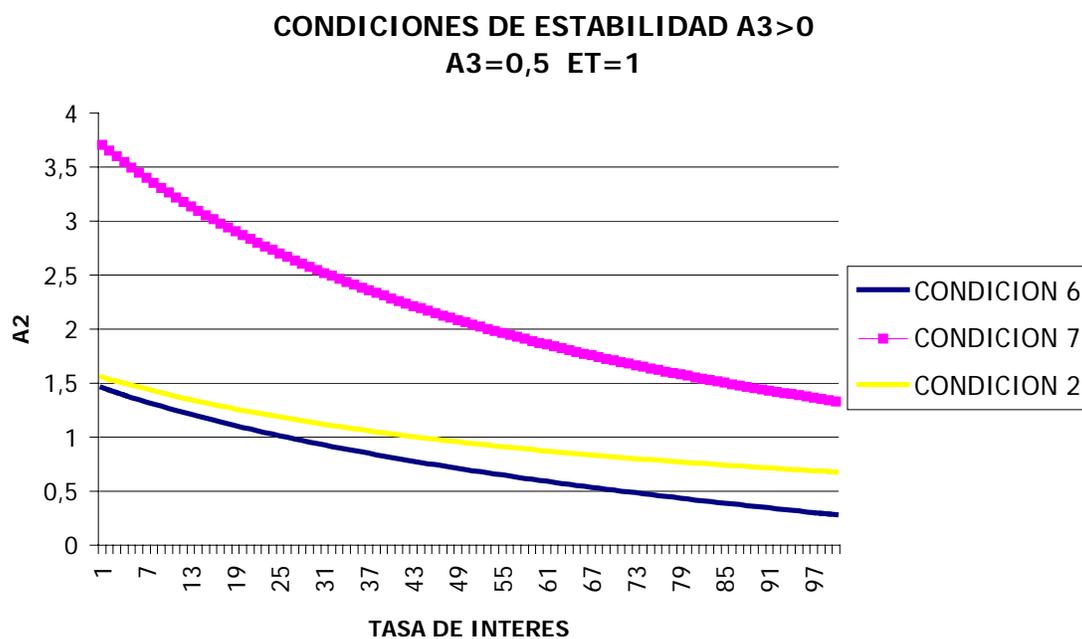


Luego de una devaluación del 20% c_2 se desplaza hacia abajo así:

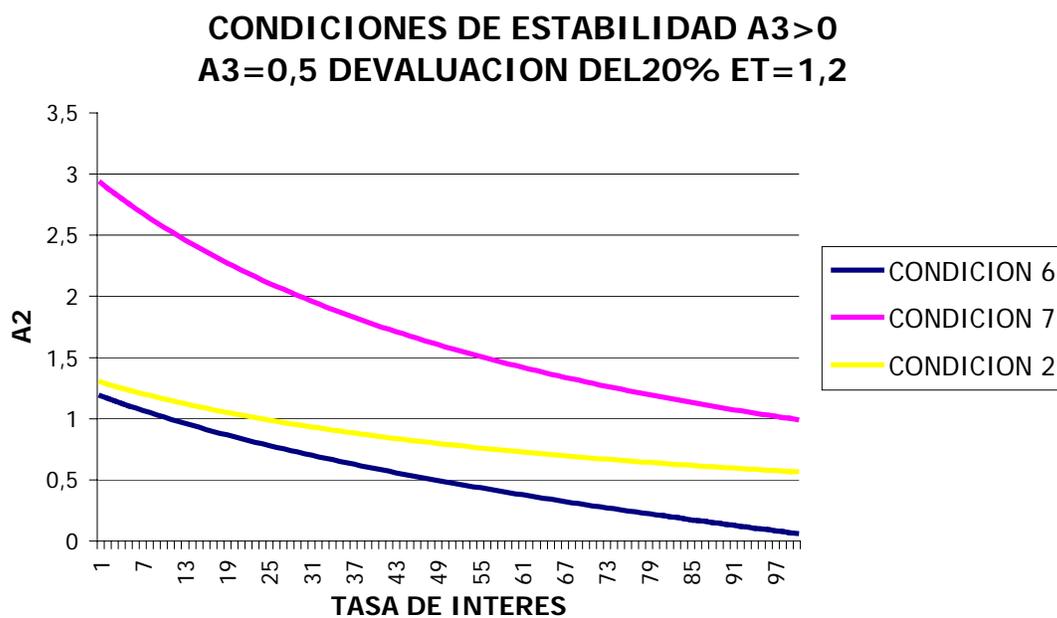


De este modo la zona de estabilidad se ve reducida.

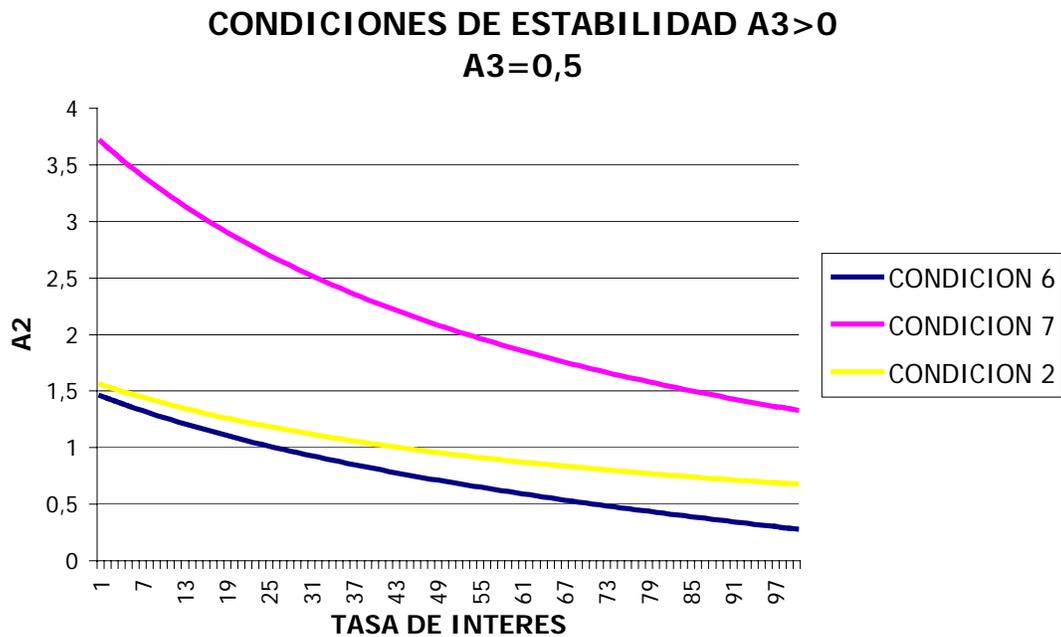
Grafica 2.- Efecto de una devaluación sobre la zona de estabilidad.



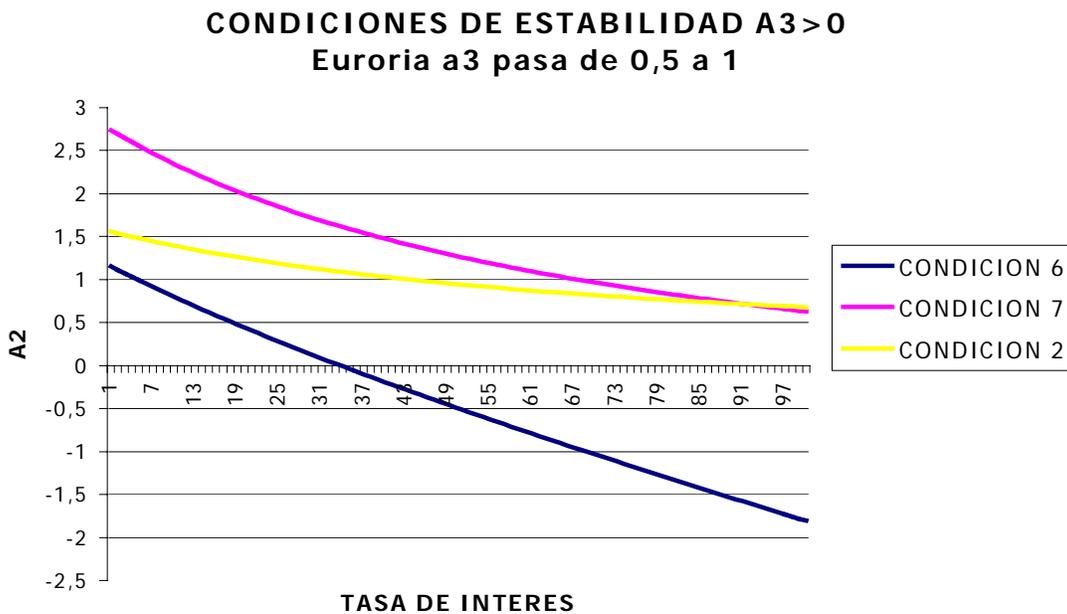
luego de una devaluación las condiciones c6 y c7 se desplazan hacia abajo reduciéndose la zona de estabilidad, tal como se muestra a continuación:



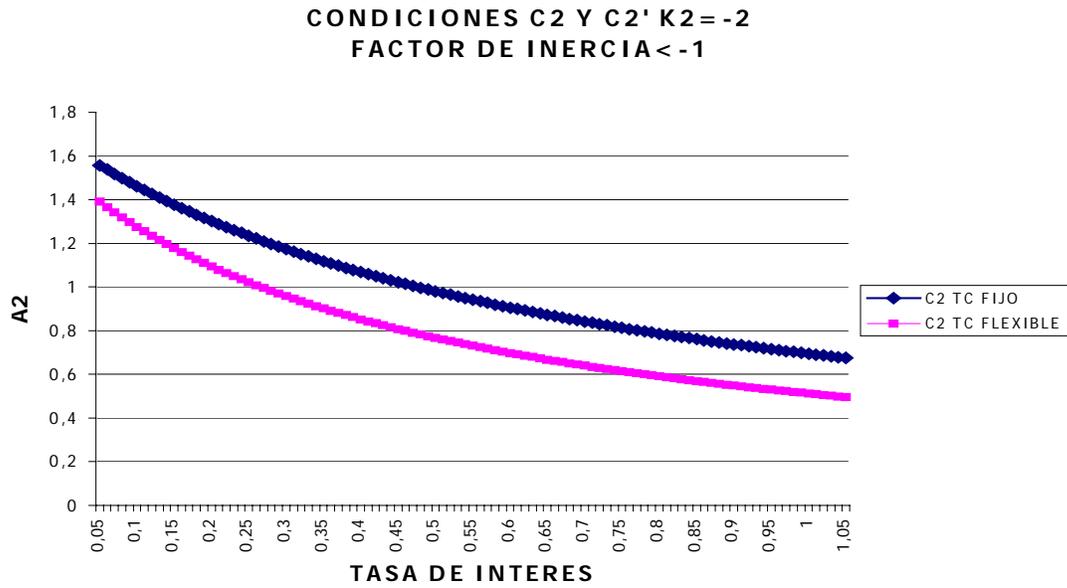
Grafica 3.- Efecto de un incremento en el factor de euforia, a_3



Al aumentar el optimismo de los empresarios, lo que se refleja en un aumento de a_3 , las condiciones de estabilidad se desplazan hacia abajo. Esto implica una reducción en la zona de estabilidad, lo que incrementa la fragilidad financiera de la economía.



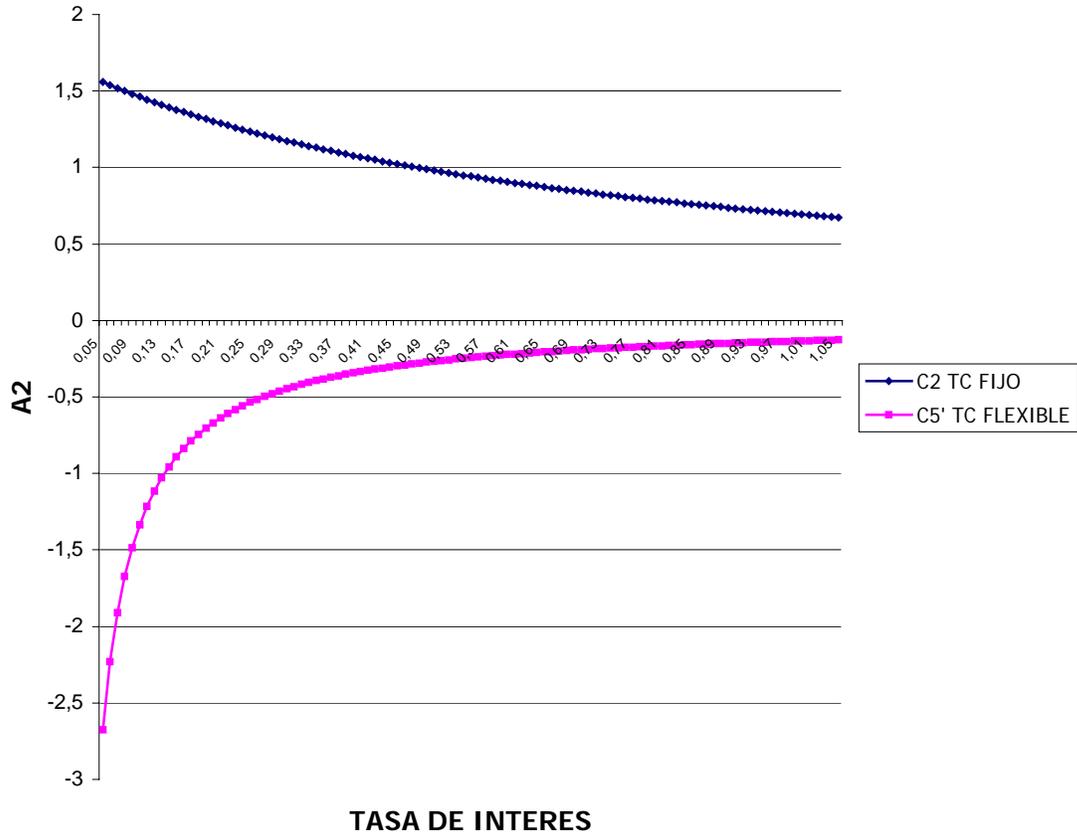
Gráfica 4a.- Comparación entre los regímenes cambiarios.



Con un factor de inercia, k_2 , menor que menos uno c_2 se sitúa por debajo de c_2' .

Gráfica 4b.- Comparación entre Regímenes

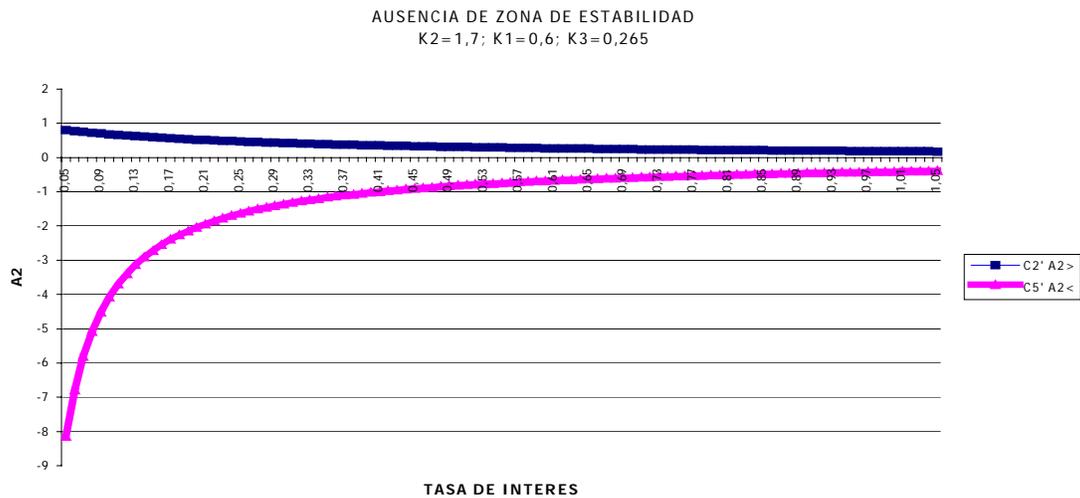
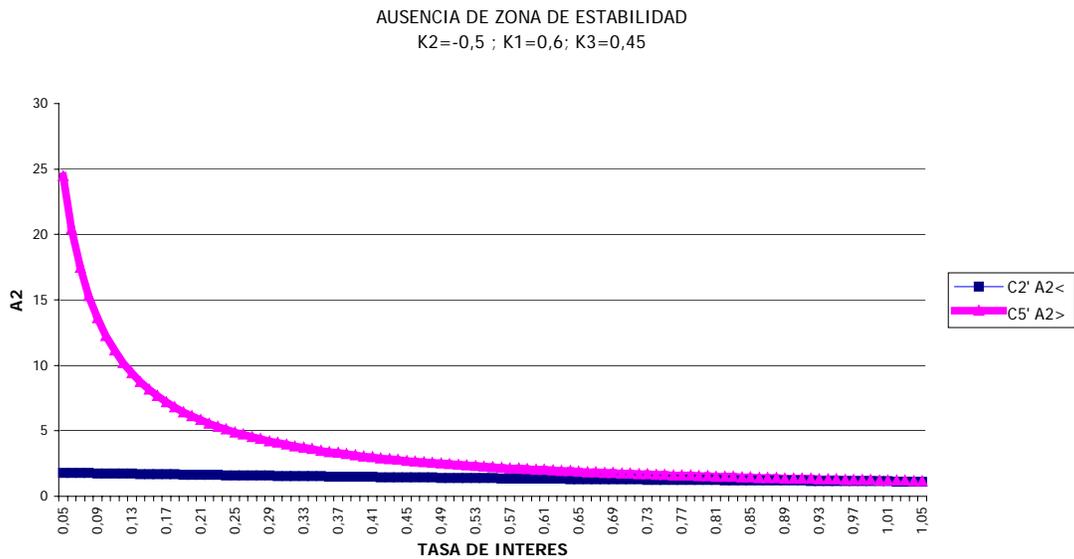
C2 vs C5' $K2 > 1 + K1$



Quando el factor de inercia k_2 , es mayor a la suma de k_1 más la unidad el tipo de cambio flexible es mas inestable que el fijo, pues c_5' esta por debajo de c_2' siempre.

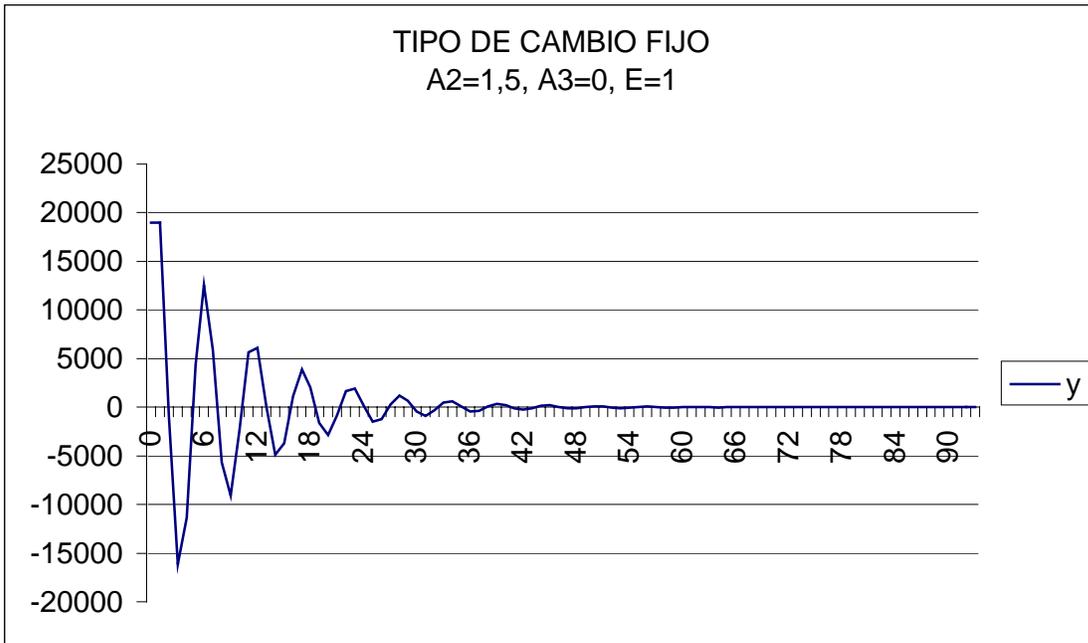
Grafica 5.- Inestabilidad del Régimen de tipo de cambio flexible.

Existen combinaciones de los coeficientes k_2 y k_3 que hacen que la zona de estabilidad no exista, porque el área bajo c_2' y sobre c_5' es inexistente.

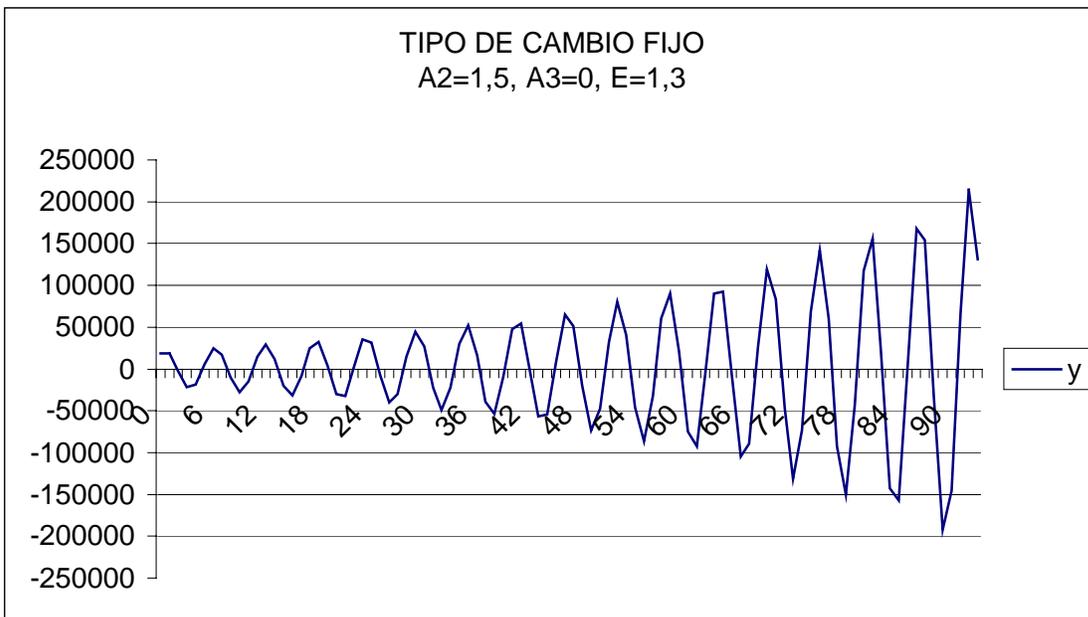


Igualmente existen combinaciones que hacen que el área sobre c_2' y bajo c_5' sea inexistente.

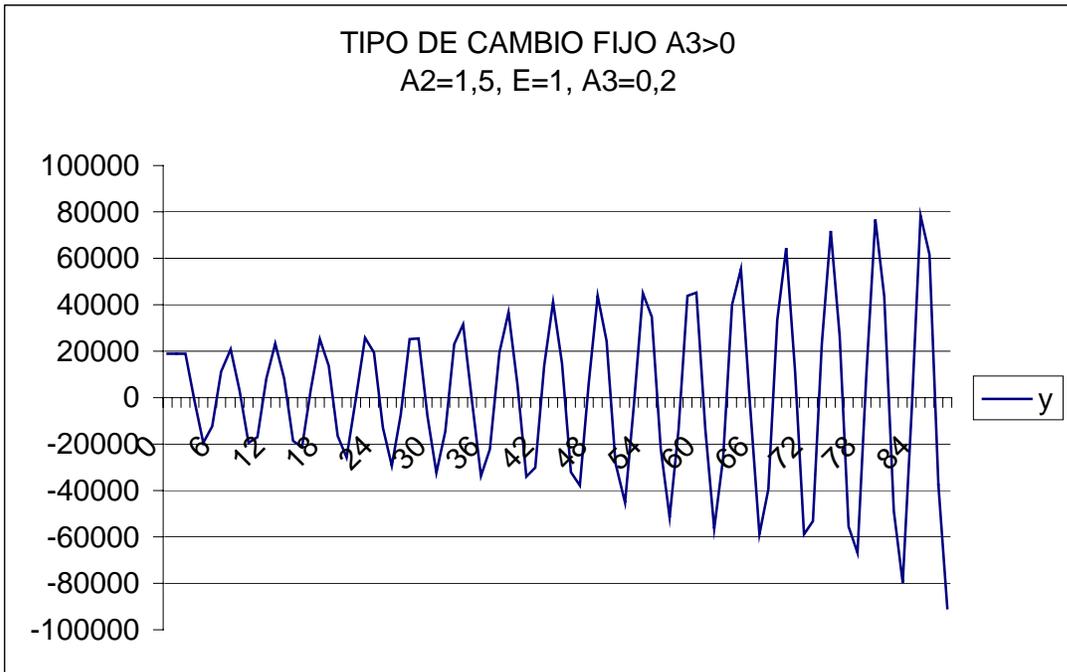
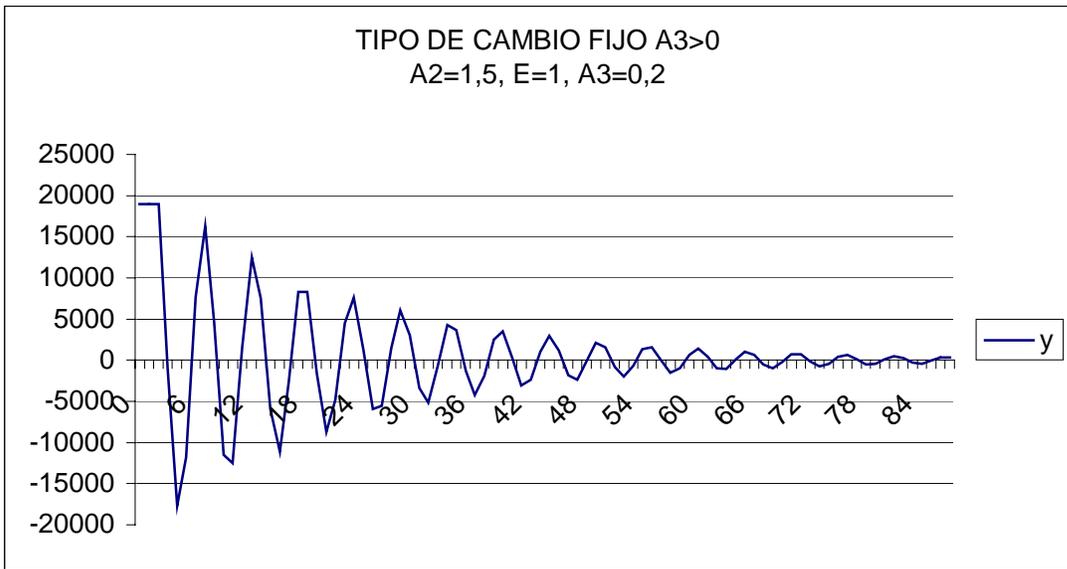
Gráfica 6.- Sistema de tipo de cambio fijo devaluación



Ante una fuerte devaluación imprevista el sistema se vuelve inestable.

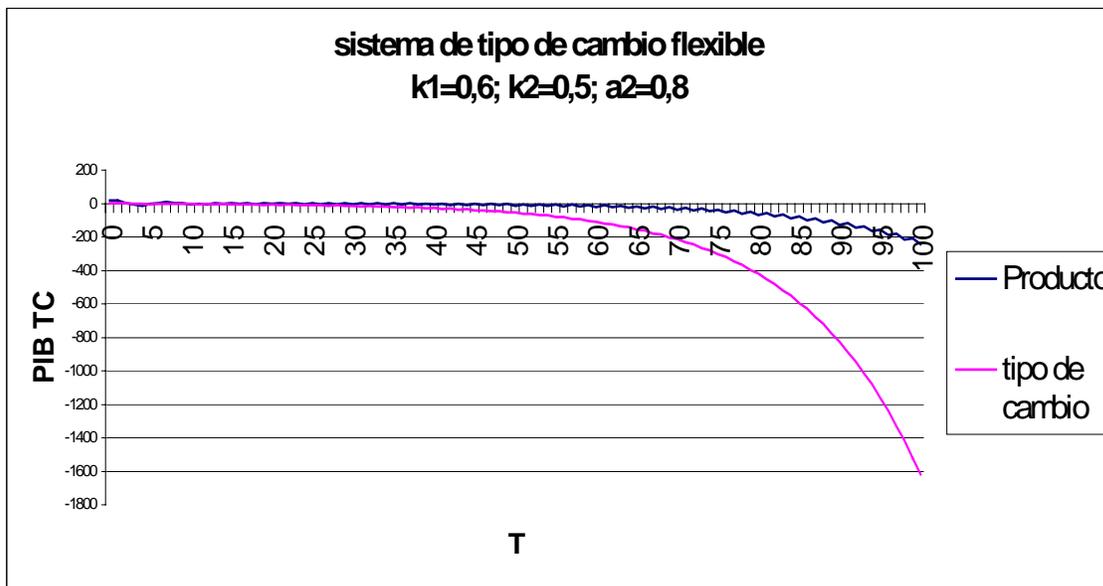


Gráfica 7.- Efecto de la euforia



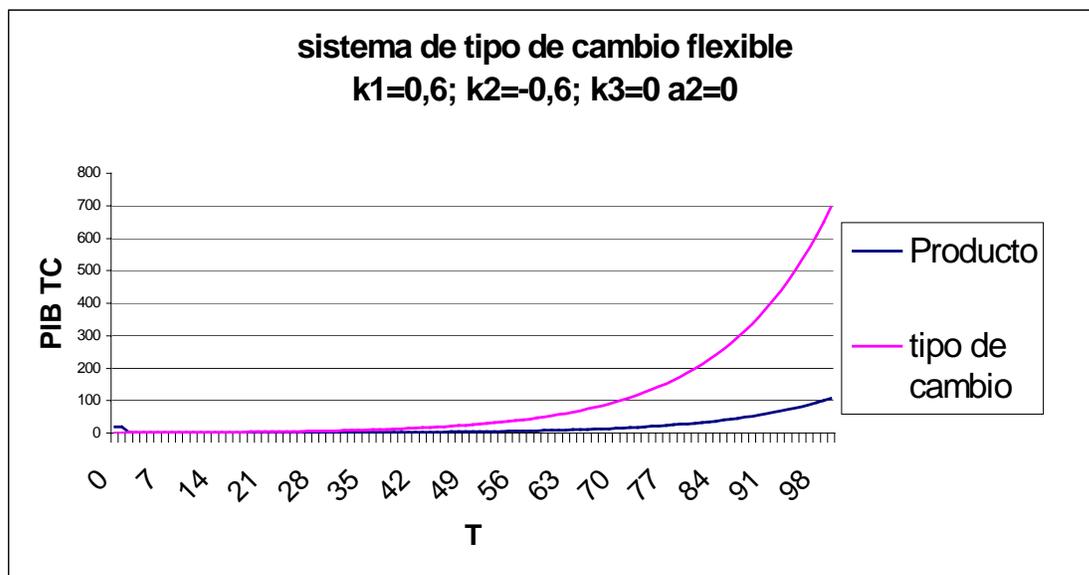
Gráfica 8.- Tipo de cambio flexible inestable per se

El tipo de cambio flexible muestra una trayectoria explosiva, cuando la inercia suma más

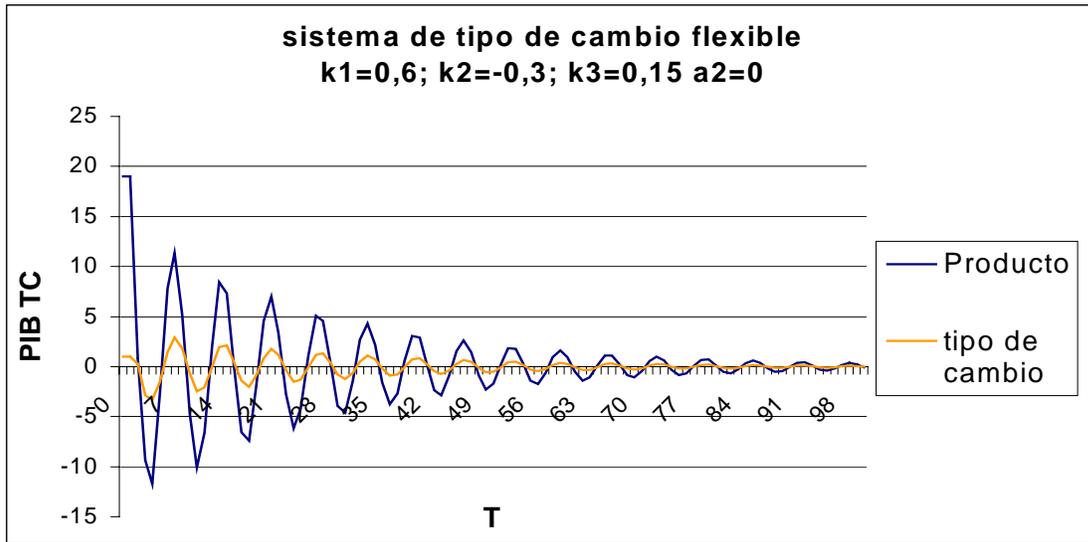


de uno:

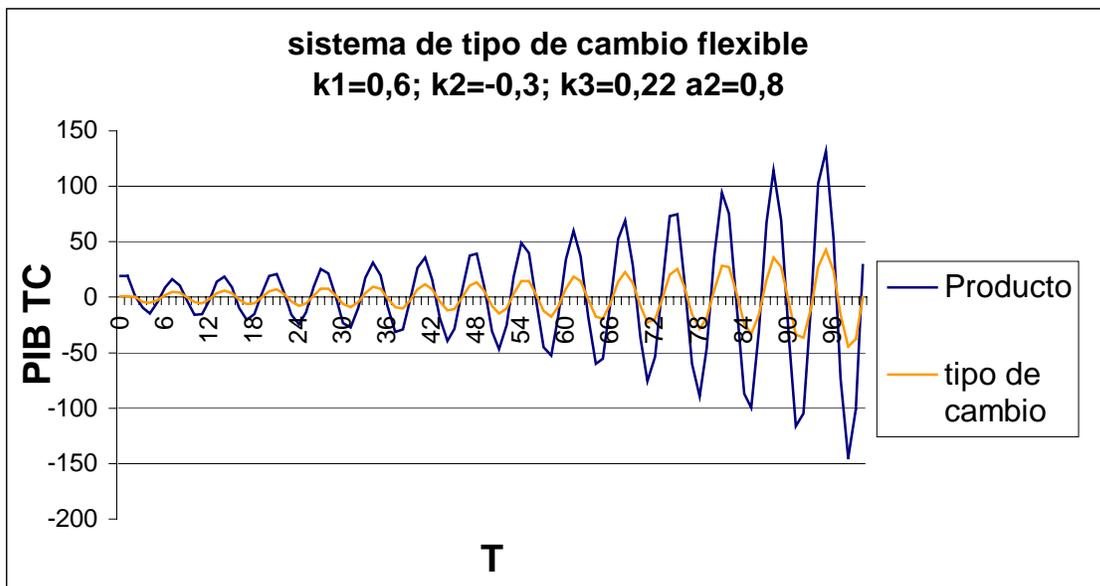
Sin importar los valores del resto de los parámetros



Gráfica 9.- Sistema de tipo de cambio flexible

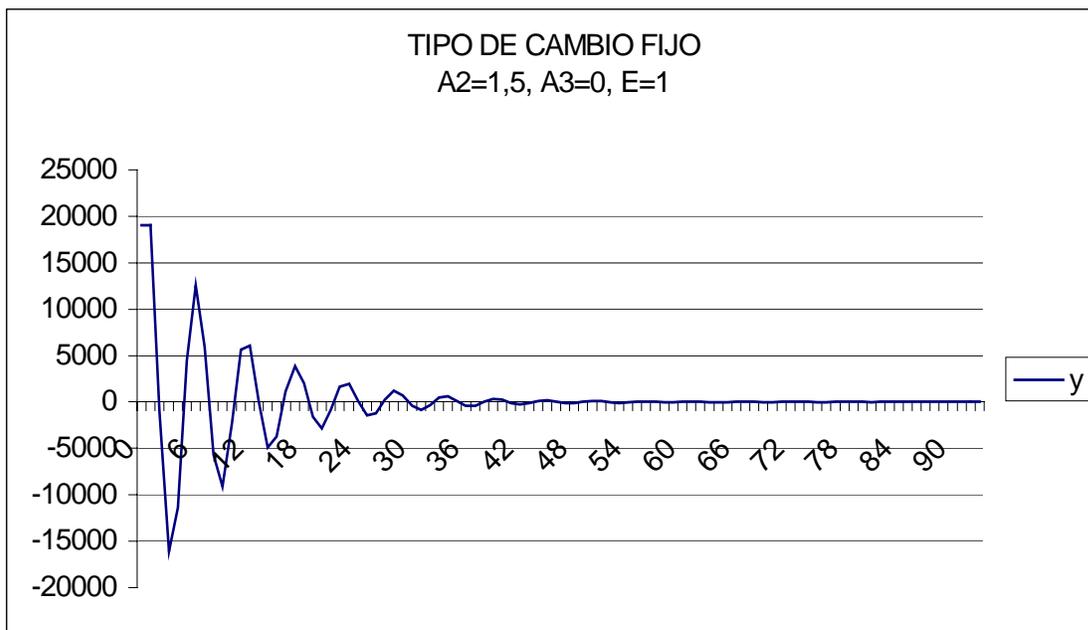
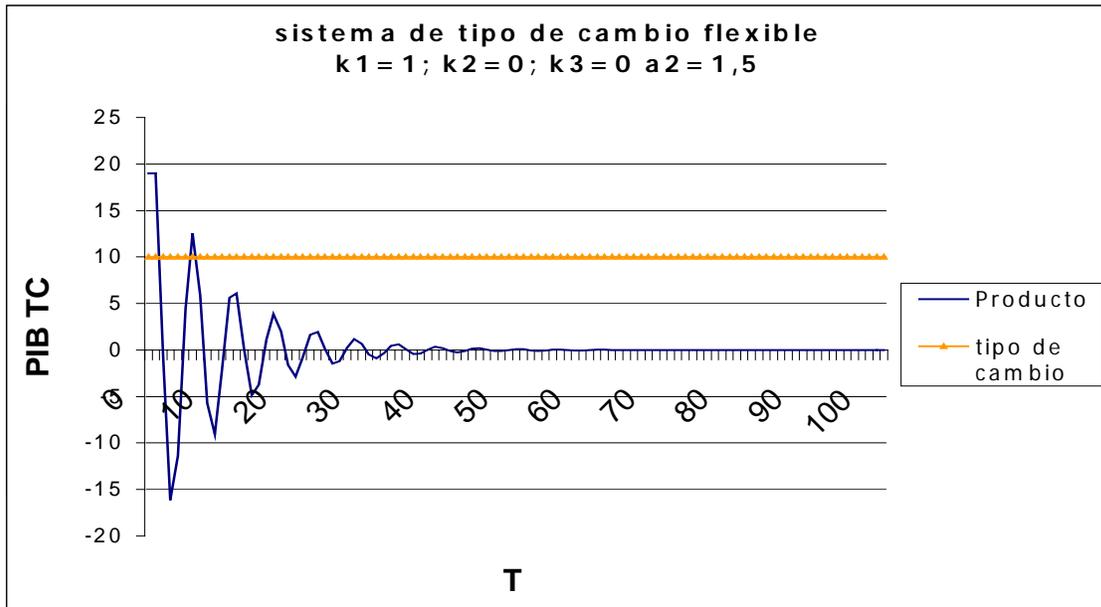


El sistema es muy sensible a cambios en k_3 , existen combinaciones de este con k_2 , que hacen al sistema inestable.

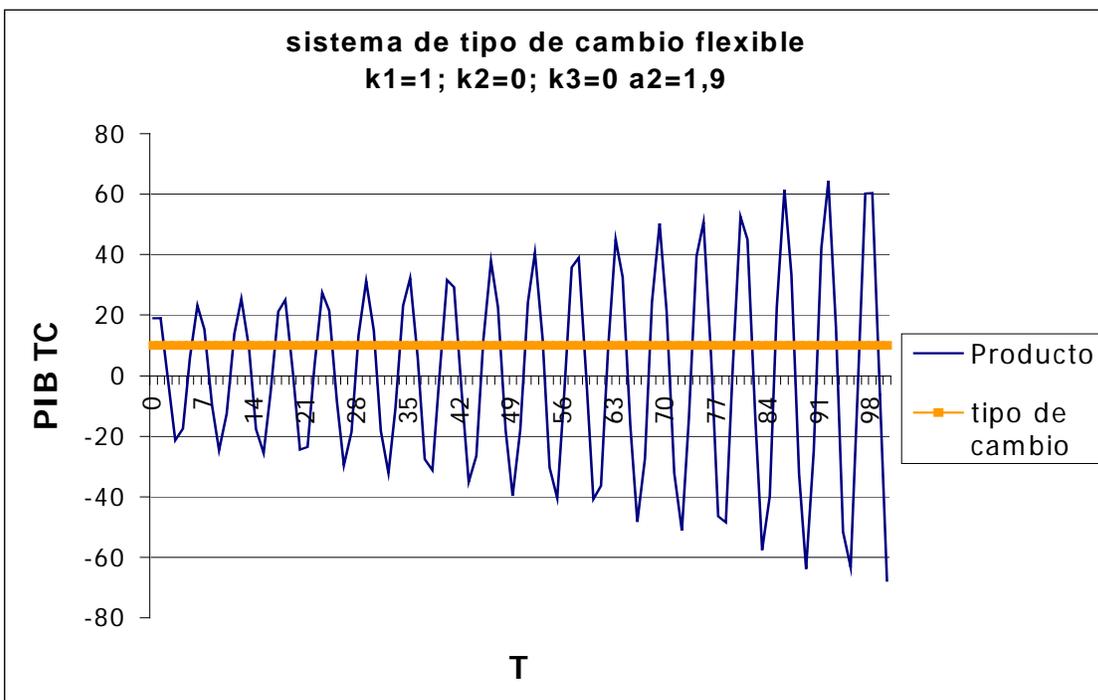
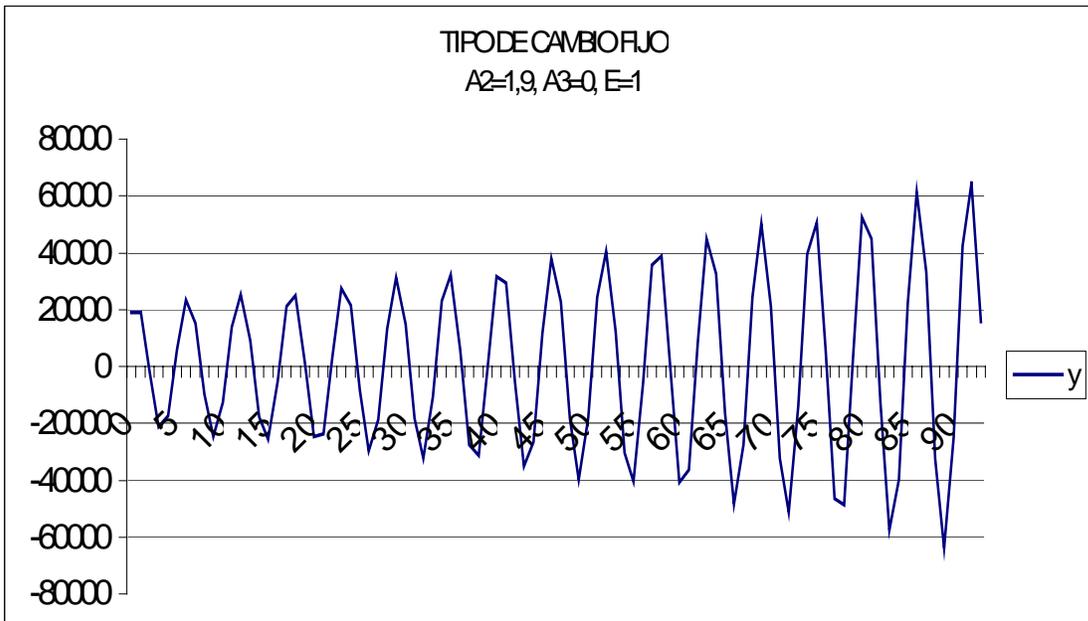


Gráfica 10

Manteniendo los mismos valores, en los dos modelos para todos los parámetros y con $e_t=1$ en el caso del tipo de cambio flexible la dinámica de los dos modelos es equivalente cuando $k_1=1$ y $k_2=k_3=0$.



Los dos sistemas se vuelven inestables para el mismo valor de a_2 .



Apéndice Matemático

A) Régimen de Tipo de Cambio Fijo con $a_3=0$

Este apéndice registra el proceso algebraico, que a partir de la ecuación característica lleva a las condiciones necesarias y suficientes de estabilidad para la versión del modelo de tipo de cambio fijo que prescindía del factor de euforia. Esta ecuación característica se enunciaba como:

$$Y_t + \beta Y_{t-1} + \varphi Y_{t-2} = 0$$

donde:

$$\beta = -\{z + (1-z)[1 + e_t a_2 - \mu]\}$$

$$\varphi = (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)(r_t^x + \nu)]$$

Las condiciones que sobre los parámetros se imponen para que las raíces de esta ecuación, en valor absoluto, sean menores que la unidad, constituyen un conjunto de condiciones necesarias y suficientes que se enuncian como sigue⁵⁴:

$$\text{ac1} \quad 1 + \beta + \varphi > 0$$

$$\text{ac2} \quad 1 - \varphi > 0$$

$$\text{ac3} \quad 1 - \beta + \varphi > 0$$

Al remplazar los parámetros por sus equivalencias se llega a lo siguiente:

$$\text{ac1} \quad 1 - z - (1-z)[1 + e_t a_2 - \mu] + (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)r_t] > 0$$

$$\text{ac2} \quad 1 - (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)r_t] > 0$$

$$\text{ac3} \quad 1 + z + (1-z)[1 + e_t a_2 - \mu] + (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)r_t] > 0$$

reordenando y agrupando para a_2 se llega a:

$$\text{ac1} \quad \mu(1-z) + (1-z)e_t a_2 (2-a_1)r_t > 0$$

$$\text{ac2} \quad 1 - (1-z)e_t a_2 [1 + (2-a_1)r_t] > 0$$

$$\text{ac3} \quad 2 - \mu(1-z) + (1-z)e_t a_2 [2 + (2-a_1)r_t] > 0$$

y finalmente despejando a_2 en las tres condiciones se llega a las que están registradas en el texto:

$$(c1) \quad a_2 > -\frac{\mu}{e_t(2-a_1)(r_t^x + \nu)}$$

$$(c2) \quad a_2 < \frac{1}{(1-z)e_t(1 + (r_t^x + \nu)(2-a_1))}$$

⁵⁴ Estas condiciones fueron extraídas de GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Pagina 59.

$$(c3) \quad a_2 > \frac{(1-z)\mu - 2}{(1-z)e_t(2 + (2-a_1)(r_t^x + \nu))}$$

La condición c1 se cumple siempre, pues a_2 fue definido positivo, lo mismo sucede con la c3 cuando $(1-z)\mu < 2$, que por simplicidad se asumirá que se cumple siempre; pero no se debe olvidar que la elasticidad al ingreso de las importaciones juega un papel importante pues reduce la zona de estabilidad. Esto se comprueba al derivar el miembro derecho de c3 con respecto a μ :

$$\frac{\partial a_2}{\partial \mu} = \frac{1}{e_t[2 + (2-a_1)r_t]} > 0$$

un aumento en dicha variable desplaza c3 hacia arriba reduciendo el área entre c2 y c3 y, por lo tanto, la zona de estabilidad.

Para ver los efectos de el tipo de cambio, de la propensión a consumir de los empresarios y de la tasa de interés, sobre la zona de estabilidad. Se derivó la condición c2 con igualdad, con respeto a estas variables obteniendo:

$$\begin{aligned} \frac{\partial a_2}{\partial a_1} &= \frac{(1-z)e_t r_t}{(1-z)^2 e_t^2 (1+r_t(2-a_1))^2} \\ \frac{\partial a_2}{\partial e_t} &= \frac{-(1-z)(1+r_t(2-a_1))}{(1-z)^2 e_t^2 (1+r_t(2-a_1))^2} = \frac{-1}{(1-z)e_t^2 (1+r_t(2-a_1))} < 0 \\ \frac{\partial a_2}{\partial r_t} &= \frac{-(1-z)e_t(2-a_1)}{(1-z)^2 e_t^2 (1+r_t(2-a_1))^2} = \frac{-(2-a_1)}{(1-z)e_t(1+r_t(2-a_1))^2} < 0 \end{aligned}$$

que son las derivadas que se analizaron en el texto. Estas indican que una devaluación imprevista o un aumento en la tasa de interés aumenta la inestabilidad, y un aumento en la propensión al consumo la reduce.

B) *Tipo de Cambio Fijo con Euforia.*

Esta parte del apéndice se dedica a el proceso algebraico por el cual se obtuvieron las condiciones necesarias y suficientes de estabilidad par la versión del modelo de tipo de cambio fijo con un coeficiente de euforia positivo. Esto se hace a partir de los coeficientes de la ecuación característica descrita por:

$$Y_t + \beta Y_{t-1} + \phi Y_{t-2} + \sigma Y_{t-3} = 0$$

donde:

$$\begin{aligned}\beta &= -\{z + (1-z)[1 - \mu + e_t(a_2 + a_3)]\} \\ \phi &= (1-z)e_t \left[(2-a_1)(a_2 + a_3)(r_t^x + \nu) + a_2 + 2a_3 \right] \\ \sigma &= -(1-z)e_t a_3 \left[1 + (2-a_1)(r_t^x + \nu) \right]\end{aligned}$$

Una forma simplificada de las condiciones que garantizan la convergencia se presenta a continuación⁵⁵:

$$\begin{aligned}\text{ac4} \quad & 1 + \beta + \phi + \sigma > 0 \\ \text{ac5} \quad & 1 - \beta + \phi - \sigma > 0 \\ \text{ac6} \quad & 1 - \phi + \beta\sigma - \sigma^2 > 0 \\ \text{ac7} \quad & \phi < 3\end{aligned}$$

Al remplazar los coeficientes por sus equivalencias la condición ac4 se puede expresar como:

$$(1-z)\{1 - [1 + e_t(a_2 + a_3) - \mu] + e_t\{a_2[1 + (2-a_1)r_t] + a_3[2 + (2-a_1)r_t]\} - e_t a_3[1 + (2-a_1)r_t]\} > 0$$

efectuando al suma y agrupando tenemos que:

$$(1-z)\{\mu + e_t a_2(2-a_1)r_t\} > 0$$

y finalmente resolviendo para a2 se obtiene la condición c4 presentada en el texto:

$$\text{c4} \quad a_2 > \frac{-\mu}{e_t(2-a_1)r_t}$$

esta se cumple per se pues a2 debe ser mayor que cero.

Al remplazar las equivalencias de los coeficientes β , ϕ y σ en la condición ac5, esta se puede expresar como:

$$1 + z + (1-z)\{1 + e_t(a_2 + a_3) - \mu + e_t a_2[1 + (2-a_1)r_t] + e_t a_3[2 + (2-a_1)r_t] + e_t a_3[1 + (2-a_1)r_t]\} > 0$$

Efectuando la suma y agrupando se llega a la siguiente expresión:

$$1 + z + (1-z)(1-\mu) + (1-z)\{e_t a_2[2 + (2-a_1)r_t] + 2e_t a_3[2 + (2-a_1)r_t]\} > 0$$

Sumando de nuevo y despejando para a2 se llega a la condición c5:

⁵⁵ GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Página 114.

$$c5 \quad a_2 > \frac{\mu(1-z) - 2}{e_t(1-z)[2 + (2-a_1)r_t]} - 2a_3$$

Esta condición se cumple siempre que el miembro del lado derecho sea negativo, por la misma razón que la anterior.

Del mismo modo para a_2 se obtiene la siguiente expresión:

$$1 - e_t(1-z)[a_2[1 + (2-a_1)r_t] + a_3[1 + (2-a_1)r_t] + a_3[1 + (2-a_1)r_t]\{z + (1-z)[1 + e_t(a_2 + a_3) - \mu]\}] - \dots \\ \dots - a_3^2 e_t^2 (1-z)^2 [1 + (2-a_1)r_t]^2 > 0$$

que al efectuar la suma y reagrupar se puede escribir como:

$$1 - a_2 e_t(1-z)\{[1 + (2-a_1)r_t](1 - a_3 e_t(1-z))\} - a_3 e_t(1-z)\{[2 + (2-a_1)r_t] - [1 + (2-a_1)r_t]\{1 - \mu(1-z)\}\} - \dots \\ \dots - a_3^2 e_t^2 (1-z)^2 [1 + (2-a_1)r_t](2-a_1)r_t > 0$$

Reordenando y resolviendo para a_2 se obtiene la siguiente desigualdad, que re presenta la condición c_6 :

$$a_2 < \frac{1 + (1-z)e_t a_3 \left\{ [1 + (2-a_1)r_t] [1 - (1-z)\mu + e_t a_3 (2-a_1)r_t] \right\} - (2 + (2-a_1)r_t)}{e_t(1-z) \left\{ (2-a_1)r_t + 1 \right\} (1 - a_3 e_t(1-z))}$$

Si $1 > a_3 e_t(1-z)$, en caso contrario el signo de la desigualdad cambia y la condición c_6 se escribiría como:

$$a_2 > \frac{1 + (1-z)e_t a_3 \left\{ [1 + (2-a_1)r_t] [1 - (1-z)\mu + e_t a_3 (2-a_1)r_t] \right\} - (2 + (2-a_1)r_t)}{e_t(1-z) \left\{ (2-a_1)r_t + 1 \right\} (1 - a_3 e_t(1-z))}$$

Debido a que esta desigualdad no se cumple imponiendo restricciones y que, por lo tanto, delimita la zona de estabilidad del modelo, se debe derivar, con igualdad, con respecto a la tasa de interés, el tipo de cambio y el factor de euforia, para saber el efecto de estos sobre la zona de estabilidad. Primero, por facilidad en la diferenciación, se expresa c_6 con igualdad como sigue:

$$\alpha_2 = \frac{1}{e_t(1-z)[1 + (2-a_1)r_t](1 - a_3 e_t(1-z))} - \frac{a_3(1-z)[\mu + a_3 e_t(1-z)(2-a_1)r_t]}{1 - a_3 e_t(1-z)} - \dots \\ \dots - \frac{a_3}{[1 + (2-a_1)r_t](1 - a_3 e_t(1-z))}$$

Ahora vamos a proceder con la derivada con respecto a la tasa de interés, esta sería como sigue:

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial r_t} = \frac{-e_t(1-z)(2-a_1)(1-a_3e_t(1-z))}{e_t^2(1-z)^2[1+(2-a_1)r_t]^2(1-a_3e_t(1-z))^2} - \frac{a_3(1-z)\{a_3e_t(1-z)(2-a_1)\}}{1-a_3e_t(1-z)} - \dots$$

$$\dots - \frac{-a_3(2-a_1)(1-a_3e_t(1-z))}{[1+(2-a_1)r_t]^2(1-a_3e_t(1-z))^2}$$

simplificando y agrupando tenemos que:

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{-(2-a_1)[1-a_3e_t(1-z)]}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2(1-a_3e_t(1-z))} - \frac{a_3^2e_t(1-z)^2(2-a_1)}{1-a_3e_t(1-z)}$$

Simplificando de nuevo obtenemos la expresión para esta derivada que se registra en el texto. Su signo depende del valor de a_3 ; cuando $1 > a_3e_t(1-z)$, la condición c_6 se desplaza hacia abajo y en caso contrario hacia arriba. De cualquier forma la zona de estabilidad se reduce ante aumentos de la tasa de interés, pues la condición c_6 cambia de signo de acuerdo al valor de a_3 .

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{-(2-a_1)}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2} - \frac{a_3^2e_t(1-z)^2(2-a_1)}{1-a_3e_t(1-z)}$$

Continuamos ahora diferenciando a_2 con respecto al tipo de cambio obteniendo la siguiente expresión:

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial e_t} = \frac{-(1-z)[1+(2-a_1)r_t]\{(1-a_3e_t(1-z))-a_3e_t(1-z)\}}{e_t^2(1-z)^2[1+(2-a_1)r_t]^2(1-a_3e_t(1-z))^2} - \frac{a_3^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t]}{[1+(2-a_1)r_t]^2(1-a_3e_t(1-z))^2} - \dots$$

$$\dots - \frac{a_3^2(1-z)^2(2-a_1)r_t(1-a_3e_t(1-z))+a_3^2(1-z)^2[\mu+a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t]}{(1-a_3e_t(1-z))^2}$$

Simplificando y agrupando tenemos que:

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial e_t} = \frac{-\{1-2a_3e_t(1-z)+a_3^2e_t^2(1-z)^2\}}{e_t^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t][1-a_3e_t(1-z)]^2} - \dots$$

$$\dots - \frac{a_3^2(1-z)^2\{(2-a_1)r_t(1-a_3e_t(1-z))+[\mu+a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t]\}}{(1-a_3e_t(1-z))^2}$$

Y finalmente factorizando y agrupando se llega a la expresión del texto principal:

$$\frac{\partial a_2}{\partial e_t} = -\frac{1}{e_t^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} - \frac{a_3^2(1-z)^2[\mu+(2-a_1)r_t]}{(1-a_3e_t(1-z))^2} < 0$$

esta nos indica que ante una devaluación imprevista la condición c_6 se desplaza hacia abajo, lo que constituye una posible reducción en la zona de estabilidad cuando la condición se acompaña del signo menor que ($<$).

Finalmente procedemos con la derivada con respecto a a_3 , llegando a la siguiente expresión:

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial \alpha_3} = \frac{e_t^2 (1-z)^2 [1 + (2-a_1)r_t]}{e_t^2 (1-z)^2 [1 + (2-a_1)r_t]^2 (1-a_3e_t(1-z))^2} - \frac{[1 + (2-a_1)r_t] [(1-a_3e_t(1-z)) + a_3e_t(1-z)]}{[1 + (2-a_1)r_t]^2 (1-a_3e_t(1-z))^2} - \dots$$

$$\dots - \frac{(1-z) [\mu + 2a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t] (1-a_3e_t(1-z)) + a_3e_t(1-z) [\mu + a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t]}{(1-a_3e_t(1-z))^2}$$

Simplificando y sumando obtenemos:

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial \alpha_3} = - \frac{(1-z) [\mu + 2a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t] (1-a_3e_t(1-z)) + a_3e_t(1-z) [\mu + a_3e_t(1-z)(2-a_1)r_t]}{(1-a_3e_t(1-z))^2}$$

que es la expresión para la derivada con respecto a a_3 en el texto. Esta es negativa cuando $1 > a_3e_t(1-z)$, desplazando la condición c_6 hacia abajo y por lo tanto, reduciendo la zona de estabilidad, en caso contrario no se puede afirmar tal cosa. El signo de esta derivada también depende del valor de la elasticidad del tipo de cambio al producto.

Ahora procedemos a obtener la última condición y posteriormente hallaremos sus derivadas. Luego de remplazar ϕ en la desigualdad se obtiene:

$$ac7 \quad e_t(1-z) \{ a_2 [1 + (2-a_1)r_t] + a_3 [2 + (2-a_1)r_t] \} < 3$$

Y simplemente despejando para a_2 se obtiene la expresión final para c_6

$$c7 \quad a_2 < \frac{3 - a_3e_t(1-z)[2 + (2-a_1)r_t]}{e_t(1-z)[1 + (2-a_1)r_t]}$$

para ver la influencia de la tasa de interés, el tipo de cambio y el coeficiente de elasticidad al ingreso del tipo de cambio sobre esta condición se deben calcular sus respectivas derivadas. Para esto describimos la condición c_6 como:

$$a_2 = \frac{3}{e_t(1-z)[1 + (2-a_1)r_t]} - \frac{a_3[2 + (2-a_1)r_t]}{[1 + (2-a_1)r_t]}$$

A continuación procedemos a diferenciar a_2 con respecto a la tasa de interés obteniendo:

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{-3e_t(1-z)(2-a_1)}{e_t^2(1-z)^2[1 + (2-a_1)r_t]^2} - \frac{a_3(2-a_1)[1 + (2-a_1)r_t] - a_3(2-a_1)[2 + (2-a_1)r_t]}{[1 + (2-a_1)r_t]^2}$$

simplificando obtenemos:

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{-3(2-a_1)}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2} + \frac{a_3(2-a_1)}{[1+(2-a_1)r_t]^2}$$

Y efectuando la adición se llega a la expresión del texto:

$$\frac{\partial a_2}{\partial r_t} = \frac{(2-a_1)[a_3e_t(1-z)-3]}{e_t(1-z)[1+(2-a_1)r_t]^2}$$

su signo depende del valor de los parámetros, en especial de a_3 y el tipo de cambio.

Ahora procedemos con la diferenciación con respecto al tipo de cambio, e , y obtenemos:

$$\frac{\partial a_2}{\partial e_t} = -\frac{3(1-z)[1+(2-a_1)r_t]}{e_t^2(1-z)^2[1+(2-a_1)r_t]^2}$$

simplificando obtenemos la expresión final que se registra en el texto; ésta nos dice que ante una devaluación imprevista, la condición c7 se desplaza hacia abajo, reduciendo la zona de estabilidad.

$$\frac{\partial a_2}{\partial e_t} = -\frac{3}{e_t^2(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} < 0$$

Por último, procedemos a calcular la derivada con respecto a la euforia y obtenemos directamente la expresión final, a partir de la cual se puede decir que ante un aumento

$$\frac{\partial a_2}{\partial a_3} = -\frac{2+(2-a_1)r_t}{1+(2-a_1)r_t} < 0$$

de la euforia de la economía, la condición c7 se desplaza hacia abajo, reduciéndose la zona de estabilidad.

C) Régimen de Tipo de Cambio Flexible.

Esta parte de este apéndice se dedica a las condiciones de estabilidad del sistema de ecuaciones que describe el régimen de tipo de cambio flexible. A partir de la matriz de coeficientes sólo se pueden derivar condiciones necesarias, pero no suficientes, que al incumplirse implican inestabilidad, pero no al contrario; y condiciones suficientes, pero no necesarias, que al satisfacerse indican estabilidad, pero no al contrario.

Aquí se presenta el proceso algebraico por el cual se llega a condiciones necesarias de estabilidad, a partir de la matriz de coeficientes, y a condiciones necesarias y suficientes, a partir de la ecuación característica del sistema. Dicha matriz se presenta a continuación:

$$M1 \quad \begin{bmatrix} \chi & -\delta & \rho & -\rho \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ k_3 & -k_3 & k_1 & k_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Donde k_1 , k_2 y k_3 son considerados parámetros exógenos. Y los parámetros de la primera fila corresponden a:

$$\begin{aligned} \chi &= 1 + (1-z)[a_2 - \mu_1] > 0 \rightarrow \mu_1 < \frac{1}{1-z} + a_2 \\ \delta &= a_2(1-z)[1 + (2-a_1)r_i] > 0 \\ \rho &= a_5 + \mu_2 > 0 \end{aligned}$$

La primera de las condiciones necesarias de estabilidad es que la traza de la matriz, en valor absoluto, sea menor que el grado de la misma. Esto es, que el valor absoluto de la suma de la diagonal de la matriz sea menor que cuatro, $|\chi + k_1| < 4$. Esta condición puede ser escrita como:

$$-4 < 1 + (1-z)[a_2 - \mu_1] + k_1 < 4$$

que restando a cada lado $1 + k_1 - \mu_1(1-z)$ y luego dividiendo todo por $(1-z)$, se obtiene la forma final de la condición que se registra en el escrito:

$$-\frac{5 + k_1 - \mu_1(1-z)}{1-z} < a_2 < \frac{3 - k_1 + \mu_1(1-z)}{1-z}$$

Esta parte de este apéndice se dedica a las condiciones de estabilidad del sistema de ecuaciones que describe el régimen de tipo de cambio flexible. A partir de la matriz de coeficientes sólo se pueden derivar condiciones necesarias, pero no suficientes, que al incumplirse implican inestabilidad, pero no al contrario; y condiciones suficientes, pero no necesarias, que al satisfacerse indican estabilidad, pero no al contrario.

Aquí se presenta el proceso algebraico por el cual se llega a condiciones necesarias de estabilidad, a partir de la matriz de coeficientes, y a condiciones necesarias y suficientes, a partir de la ecuación característica del sistema. Dicha matriz se presenta a continuación:

$$M1 \quad \begin{bmatrix} \chi & -\delta & \rho & -\rho \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ k_3 & -k_3 & k_1 & k_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Donde k_1 , k_2 y k_3 son considerados parámetros exógenos. Y los parámetros de la primera fila corresponden a:

$$\begin{aligned} \chi &= 1 + (1-z)[a_2 - \mu_1] > 0 \rightarrow \mu_1 < \frac{1}{1-z} + a_2 \\ \delta &= a_2(1-z)[1 + (2-a_1)r_i] > 0 \\ \rho &= a_5 + \mu_2 > 0 \end{aligned}$$

La primera de las condiciones necesarias de estabilidad es que la traza de la matriz, en valor absoluto, sea menor que el grado de la misma. Esto es, que el valor absoluto de la suma de la diagonal de la matriz sea menor que cuatro, $|\chi + k_1| < 4$. Esta condición puede ser escrita como:

$$-4 < 1 + (1-z)[a_2 - \mu_1] + k_1 < 4$$

que restando a cada lado $1 + k_1 - \mu_1(1-z)$ y luego dividiendo todo por $(1-z)$, se obtiene la forma final de la condición que se registra en el escrito:

$$-\frac{5 + k_1 - \mu_1(1-z)}{1-z} < a_2 < \frac{3 - k_1 + \mu_1(1-z)}{1-z}$$

el lado derecho de la desigualdad nos dice que si k_1 es mayor o igual que $3 + \mu_1(1-z)$, el sistema será inestable. Y cuando el lado izquierdo se hace positivo debido a grandes valores de la elasticidad de las importaciones al ingreso, μ , o valores de K_1 menores que $-5 + \mu_1(1-z)$, la zona de estabilidad se reduce.

La segunda condición necesaria consiste en que el valor absoluto del determinante de la matriz de coeficientes debe ser menor que uno. El determinante de la matriz, por cofactores, se calcula como sigue:

$$\chi \det \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -k_3 & k_1 & k_2 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} + \delta \det \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ k_3 & k_1 & k_2 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} + \rho \det \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ k_3 & -k_3 & k_2 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \rho \det \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ k_3 & -k_3 & k_1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

donde "Det" indica determinante. Después de calcular los determinantes respectivos, se llega a la siguiente expresión para la segunda condición necesaria de estabilidad:

$$-1 < -k_2\delta - k_3\rho < 1$$

sumando a cada lado $k_2\delta$ y dividiendo por menos ρ , se obtiene la condición que se registró en el texto:

$$-\frac{1+k_2\delta}{\rho} < k_3 < \frac{1-k_2\delta}{\rho}$$

Tomando en cuenta que k_3 , ρ y δ son positivos, se puede notar que existen combinaciones de valores de k_2 y k_3 para los cuales el sistema es inestable. Sin embargo estos resultados no separan los sistemas estables de los que no lo son. La única manera, según Baumol⁵⁶, que existe para hacer esto es por medio de la ecuación característica del sistema.

$$\lambda^4 + b_1\lambda^3 + b_2\lambda^2 + b_3\lambda + b_4$$

donde:

$$\begin{aligned} b_1 &= -k_1 - \chi \\ b_2 &= -k_2 - k_3\rho + \delta + k_1\chi \\ b_3 &= -k_1\delta + 2k_3\rho + k_2\chi \\ b_4 &= -k_2\delta - k_3\rho \end{aligned}$$

estas condiciones en la forma "Samuelson" se enuncian como sigue:⁵⁷

$$\begin{aligned} \text{ac1}' \quad \bar{b}_0 &= \sum_{i=0}^4 b_i > 0 \\ \text{ac2}' \quad \Delta_1 &> 0 \\ \text{ac3}' \quad \Delta_2 &> 0 \\ \text{ac4}' \quad \Delta_3 &> 0 \\ \text{ac5}' \quad \Delta_4 &> 0 \end{aligned}$$

donde los deltas son los menores principales de la siguiente matriz:

⁵⁶ BAUMOL, William J. *Op. Cit.* Páginas 390-391

⁵⁷ GANDOLFO, Giancarlo. *Op. Cit.* Páginas 111-112

$$M2. \quad \begin{bmatrix} \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 & 0 \\ \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 & 0 \\ 0 & \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 \\ 0 & \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 \end{bmatrix}$$

donde:

$$\bar{b}_0 = \sum_{i=0}^4 b_i$$

$$\bar{b}_1 = \sum_{i=0}^4 b_i (4 - 2i)$$

$$\bar{b}_r = \sum_{i=0}^4 b_i \sum_{k=0}^4 \binom{4-i}{r-k} (-1)^k \binom{i}{k} \quad \text{para } r = 2,3$$

donde⁵⁸:

$$\begin{aligned} \binom{s}{t} &= \frac{s!}{t!(s-t)!}, & s \geq t; \quad t \geq 0 \\ &= 0, & s < t \\ &= 0, & t < 0 \end{aligned}$$

$$\bar{b}_4 = \sum_{i=0}^4 (-1)^i b_i$$

La primera condición puede ser escrita como:

$$ac1' \quad 1 + b_1 + b_2 + b_3 + b_4 > 0$$

que al remplazar las equivalencias de los coeficientes queda:

$$1 - \chi - k_1 + k_1\chi + \delta - k_2 - k_3\rho + 2k_3\rho + k_2\chi - k_1\delta - k_3\rho - k_2\delta > 0$$

Efectuando la suma y reordenando tenemos:

$$(1 - k_1 - k_2)\{1 - \chi + \delta\} > 0$$

Y al remplazar las letras griegas por sus equivalentes, efectuar la suma y agrupar obtenemos la expresión final para c1':

$$c1' \quad (1 - k_1 - k_2) \{a_2(1 - z)(2 - a_1)r_t + (1 - z)\mu_1\} > 0$$

que no se cumple en caso de que $k_1 + k_2$ sea mayor o igual que uno. De aquí se desprende la conclusión de que cuando la suma de los dos coeficientes de inercia cambiaria supera o iguala la unidad el sistema es inestable.

⁵⁸ La restricción que sigue fue tomada de: SAMUELSON, Paul Anthony. "Fundamentos del Análisis Económico". Editorial "EL ATENEÓ". Buenos Aires, Argentina. 1957. página 449.

La condición ac2' se escribe como:

$$ac2' \quad \bar{b}_1 = 4 + 2b_1 - 2b_3 - 4b_4 > 0$$

que al remplazar por los equivalentes de los coeficientes queda como:

$$4 - 2(\chi + k_1) - 2\{2k_3\rho + k_2\chi - k_1\delta\} + 4(k_3\rho + k_2\delta) > 0$$

Efectuando la adición y ordenando se obtiene la siguiente expresión:

$$4 - 2\chi(1 + k_2) + 2\delta(k_1 + 2k_2) - 2k_1 > 0$$

Remplazando las letras griegas y dividiendo por dos, se tiene:

$$2 - k_1 - [1 + (1 - z)[a_2 - \mu]](1 + k_2) + a_2(1 - z)[1 + (2 - a_1)r_t](k_1 + 2k_2) > 0$$

Y efectuando la suma y reordenando se llega a:

$$1 - k_1 - k_2 + \mu_1(1 - z)(1 + k_2) + a_2(1 - z)\{[1 + (2 - a_1)r_t](k_1 + 2k_2) - (1 + k_2)\} > 0$$

Finalmente al resolver para a2 se obtiene la expresión de la condición c2'.

$$c2' \quad a_2 < \frac{-1 + k_1 + k_2 - \mu_1(1 - z)[1 + k_2]}{(1 - z)\{-1 + k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t\}}$$

Si $1 > k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t$, en caso contrario esta condición se escribiría como:

$$a_2 > \frac{-1 + k_1 + k_2 - \mu_1(1 - z)[1 + k_2]}{(1 - z)\{-1 + k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t\}}$$

Para llegar a la condición ac3' debemos calcular el segundo menor principal de la matriz M2. Esto lo hacemos a continuación:

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= Det \begin{bmatrix} \bar{b}_1 & \bar{b}_3 \\ \bar{b}_0 & \bar{b}_2 \end{bmatrix} \\ &= \bar{b}_1\bar{b}_2 - \bar{b}_0\bar{b}_3 \end{aligned}$$

de aquí se desprende la tercera condición que se puede escribir como:

$$ac3' \quad (4 + 2b_1 - 2b_3 - 4b_4)(6 - 2b_2 + 6b_4) - (1 + b_1 + b_2 + b_3 + b_4)(4 - 2b_1 + 2b_3 - 4b_4) > 0$$

que al multiplicar efectuar la suma y dividir por 2, puede escribirse como:

$$10 + b_1(5 - b_2 + 9b_4 + b_1) - 6b_2 + b_3(-9 + b_2 - b_3 - 5b_4) + b_4(6b_2 - 10b_4) > 0$$

reemplazando los coeficientes b's esta condición se puede escribir como:

$$\begin{aligned} 10 - (\chi + k_1)[5 + k_2 - k_1 - \chi(k_1 + 1) - \delta(1 + 9k_2) - 8k_3\rho] - 6k_1\chi - 6\delta + 6k_2 + 6k_3\rho + \dots \\ \dots + (2k_3\rho + k_2\chi - k_1\delta)[-9 - k_2 + 3k_3\rho + \chi(k_1 - k_2) + \delta(1 + k_1 + 5k_2)] - \dots \\ \dots - (k_3\rho + k_2\delta)[4k_3\rho - 6k_2 + 2\delta(3 + 5k_2) + 6k_1\chi] > 0 \end{aligned}$$

Multiplicando y reordenado se llega a la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} & \chi^2(1+k_1) + \delta\chi(1+10k_2+5k_2^2+2k_1k_2-k_1^2) - k_1\delta^2(1+k_1+5k_2) + \dots \\ & \dots + \delta(-6+6k_2^2+10k_1+10k_1k_2-k_3\rho[4+k_1+4k_2]) + \dots \\ & \dots + \chi(k_1^2-5-4k_1-10k_2-k_2^2+k_3\rho[8-4k_1+k_2]) + \dots \\ & \dots + 10+6k_2-5k_1+k_1k_2-k_1^2+k_3\rho(-6+2k_2-4k_1+k_3\rho) > 0 \end{aligned}$$

Al remplazar χ y δ por sus equivalentes esta expresión queda como:

$$\begin{aligned} & [1+(1-z)(a_2-\mu_1)]^2(1+k_1) - k_1a_2^2(1-z)^2[1+(2-a_1)r_i]^2(1+k_1+5k_2) + \dots \\ & \dots + a_2(1-z)[1+(2-a_1)r_i][1+(1-z)(a_2-\mu_1)](1+10k_2+5k_2^2+2k_1k_2-k_1^2) + \dots \\ & \dots + a_2(1-z)[1+(2-a_1)r_i](-6+6k_2^2+10k_1+10k_1k_2-k_3\rho[4+k_1+4k_2]) + \dots \\ & \dots + [1+(1-z)(a_2-\mu_1)](k_1^2-5-4k_1-10k_2-k_2^2+k_3\rho[8-4k_1+k_2]) + \dots \\ & \dots + 10+6k_2-5k_1+k_1k_2-k_1^2+k_3\rho(-6+2k_2-4k_1+k_3\rho) > 0 \end{aligned}$$

Finalmente reordenando y sumando se llega a la expresión para $c3'$ que se ve en el texto. De esta no se pueden sacar conclusiones, por ser un polinomio de segundo orden en a_2 . esta condición se escribe como:

$$c3' \quad \begin{aligned} & a_2^2 + \frac{B_1}{A_1}a_2 + \frac{C_1}{A_1} > 0 \quad \text{si } A_1 > 0 \\ & a_2^2 + \frac{B_1}{A_1}a_2 + \frac{C_1}{A_1} < 0 \quad \text{si } A_1 < 0 \end{aligned}$$

donde:

$$\begin{aligned} A_1 &= (1-z)^2 \left\{ 1+k_1 + [1+(2-a_1)r_i] \left[1+10k_2+5k_2^2-k_1^2+2k_1k_2-k_1[1+(2-a_1)r_i](1+k_1+5k_2) \right] \right\} \\ B_1 &= (1-z) \left\{ -5-4k_1-10k_2-k_1^2-k_2^2+k_3\rho[8-4k_1+k_2] + [1+(2-a_1)r_i] \left\{ -6+6k_2^2+10k_1+\dots \right. \right. \\ & \quad \left. \left. \dots + 10k_1k_2-k_3\rho[4+k_1+4k_2] + \{1-\mu_1(1-z)\} \left[1+10k_2+5k_2^2+2k_1k_2-k_1^2 \right] \right\} + \dots \right. \\ & \quad \left. \dots + 2\{1-\mu_1(1-z)\}(1+k_1) \right\} \\ C_1 &= -5-4k_2-9k_1+k_1k_2-2k_1^2-k_2^2+k_3\rho[-4-12k_1+5k_2+2k_3\rho] - \dots \\ & \quad \dots - \mu_1(1-z) \left[-5-4k_1-10k_2-k_1^2-k_2^2-k_3\rho(8-4k_1+k_2) \right] + \mu_1^2(1-z)^2[1+k_1] \end{aligned}$$

La cuarta condición necesaria y suficiente para la estabilidad del sistema, requiere el calculo del tercer menor principal de la matriz M2. Que es:

$$\Delta_3 = \text{Det} \begin{bmatrix} \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 \\ \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 \\ 0 & \bar{b}_1 & \bar{b}_3 \end{bmatrix}$$

$$= \bar{b}_1(\bar{b}_2\bar{b}_3 - \bar{b}_1\bar{b}_4) - \bar{b}_0\bar{b}_3^2$$

La condición ac4' implica que este menor sea menor que la unidad, por lo que, después de reemplazar y reordenar, puede ser expresada como:

$$(4 - 4b_4) \left[16 - 12b_1 - 16b_2 + 12b_3 + 4b_1b_2 - 12b_1b_4 - 4b_2b_3 + 16b_2b_4 + 12b_3b_4 + 4b_1^2 - 4b_3^2 - 16b_4^2 \right] + \dots$$

$$\dots + (2b_1 - 2b_3) \left[24 - 8b_1 - 8b_2 + 24b_3 - 24b_1b_4 + 8b_2b_4 + 8b_3b_4 - 24b_4^2 \right] > 0$$

luego de dividir por 16, efectuar la multiplicación, sumar y reordenar, obtengo:

$$4 - 4b_2 + b_3(4b_1 - 4b_3 + 4b_1b_4 - 2b_2b_4) + b_4(-4 + 8b_2 - 4b_1^2) + b_4^2(-4 - b_1 - 4b_2 + b_3 + 4b_4) > 0$$

Al reemplazar los coeficientes b por sus equivalentes, y agrupar se obtiene:

$$4 + 4k_2 + k_3\rho(8 - 8k_1 + 4k_1^2 + 8k_2 + k_3\rho[9k_1 - 12]) + \dots$$

$$\dots + \chi \left\{ -4k_1(1 + k_2) + k_3\rho(-2 - 10k_2 + 4k_1k_2 - 2k_2^2 + 9k_3\rho) \right\} + \dots$$

$$\dots + \delta \left\{ -4 + 4k_2 + 4k_1^2 + 4k_1k_2 + 8k_2^2 + k_3\rho(-8 + 16k_1 - 4k_1^2 + 12k_1k_2 + 6k_2^2 - 2k_2k_3\rho) \right\} + \dots$$

$$\dots + \delta\chi \left\{ 4k_1 + k_2 \left[8k_1 + 4k_1k_2 - k_2^2 \right] + k_3\rho(k_2[-4k_1 + k_1k_2 + k_2] - 2k_1(k_1 + 2)) \right\} + \dots$$

$$\dots + \delta^2 \left\{ -8k_2 - 4k_1^2(k_2 + 1) + k_2^2(-4 + 2k_1 + 4k_2) + k_3\rho(-2k_1 - 4k_2 - k_1k_2 - 6k_2^2) \right\} + \dots$$

$$\dots + \chi^2 \left\{ -4k_2^2(1 + k_2) + k_3\rho(4 + 2k_2^2(k_1 + 2)) \right\} + \chi\delta^2 \left\{ k_2^2(3 - 4k_1 + k_2) - 2k_1k_2(k_1 + 2) \right\} + \dots$$

$$\dots + \delta\chi^2 \left\{ 4k_2 + 2k_2^2(k_1 + 2) \right\} + \delta^3 \left\{ -2k_1k_2 - k_2^2(4 + k_1 + 4k_2) \right\} > 0$$

Remplazando δ y χ , y luego reordenando, se llega a un polinomio de tercer grado en a_2 que describe la condición c4' del texto. De esta no se pueden sacar conclusiones, a partir del álgebra, sobre la estabilidad del sistema:

$$c4' \quad A_2 a_2^3 + B_2 a_2^2 + C_2 a_2 + C_3 > 0 \quad \text{i.e:}$$

$$a_2^3 + \frac{B_2}{A_2} a_2^2 + \frac{C_2}{A_2} a_2 + \frac{C_3}{A_2} > 0 \quad \text{si } A_2 > 0$$

$$a_2^3 + \frac{B_2}{A_2} a_2^2 + \frac{C_2}{A_2} a_2 + \frac{C_3}{A_2} < 0 \quad \text{si } A_2 < 0$$

donde:

$$\begin{aligned}
A_2 &= (1-z)^2 [1+(2-a_1)r_i] \left\{ (1-z) \left[2k_2^2(k_1+2) + 4k_2 \right] + [1+(2-a_1)r_i] \left[k_2^2(3-4k_1+k_2) - 2k_1k_2(k_1+2) \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + [1+(2-a_1)r_i]^2 \left[-2k_1k_2 - k_2^2[4+k_1+4k_2] \right] \right\} \\
B_2 &= (1-z)^2 \left\{ -4k_2^2(1+k_2) - k_3\rho \left[4+2k_2^2(2+k_1) \right] + [1+(2-a_1)r_i] \left[4k_1+k_2 \left[4k_1k_2+8k_1-k_2^2 \right] + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + \{1-\mu_4(1-z)\} \left[4k_2^2(k_1+2) + 8k_2 \right] + k_3\rho \left[k_2(12-4k_1+k_2) - 2k_1[k_1+2] \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + [1+(2-a_1)r_i] \left\{ -4k_1^2(k_2+1) - 8k_2 - 2k_1k_2(k_1+2) + k_2^2(-1-2k_1+5k_2) - k_3\rho \left[4k_2+2k_1+k_1k_2+6k_2^2 \right] - \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \left. \dots - \mu_4(1-z) \left\{ k_2^2(3-4k_1+k_2) - 2k_1k_2(k_1+2) \right\} \right\} \right\} \\
C_2 &= (1-z) \left\{ -4k_1(1+k_2) + k_3\rho \left[-2-10k_2+4k_1k_2-2k_2^2+9k_3\rho \right] + \{1-\mu_4(1-z)\} \left[-8k_2^2(1+k_2) + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + 2k_3\rho \left[4+2k_2^2[k_1+2] \right] \right\} + [1+(2-a_1)r_i] \left\{ -4+4k_1^2+12k_1k_2+12k_2^2+8k_2+4k_1+k_2 \left[6k_1k_2-k_2^2 \right] + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + k_3\rho \left[-8+8k_1k_2+12k_1+7k_2^2-6k_1^2+12k_2-2k_2k_3\rho \right] - \mu_4(1-z) \left\{ k_2 \left[8k_1k_2+8k_1-k_2^2 \right] + 4k_1+4k_2 + \dots \right. \right. \\
&\quad \left. \dots + 8k_2^2 + k_3\rho \left[k_2(12-4k_1+k_2) - 2k_1(k_1+2) \right] + \mu_4^2(1-z)^2 \left[4k_2+2k_2^2(2+k_1) \right] \right\} \\
C_3 &= \{1-\mu_4(1-z)\}^2 \left\{ -4k_2^2[1+k_2] + k_3\rho \left[4+k_2^2[k_1+2] \right] \right\} + \{1-\mu_4(1-z)\} \left\{ -4k_1(1+k_2) + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + k_3\rho \left[-2-10k_2+4k_1k_2-2k_2^2+9k_3\rho \right] + k_3\rho \left[8-8k_1+4k_1^2+8k_2+k_3\rho(9k_1-12) \right] + 4+4k_2 \right\}
\end{aligned}$$

Para conocer la quinta condición de estabilidad del sistema, se requiere calcular el cuarto menor de la matriz M2 o, lo que es lo mismo, su determinante, esto es:

$$\Delta_4 = Det \begin{bmatrix} \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 & 0 \\ \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 & 0 \\ 0 & \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 \\ 0 & \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 \end{bmatrix}$$

$$\Delta_4 = \bar{b}_1 C_{11} + \bar{b}_3 C_{12}$$

donde:

$$C_{11} = (-1)^2 Det \begin{bmatrix} \bar{b}_2 & \bar{b}_4 & 0 \\ \bar{b}_1 & \bar{b}_3 & 0 \\ \bar{b}_0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_4 \end{bmatrix}$$

$$= \bar{b}_2 \bar{b}_3 \bar{b}_4 - \bar{b}_1 \bar{b}_4^2$$

$$C_{12} = (-1)^3 Det \begin{bmatrix} \bar{b}_1 & \bar{b}_4 & 0 \\ 0 & \bar{b}_3 & 0 \\ 0 & \bar{b}_2 & \bar{b}_1 \end{bmatrix}$$

$$= -\bar{b}_0 \bar{b}_3 \bar{b}_4$$

entonces:

$$\Delta_4 = \bar{b}_4 [\bar{b}_1 (\bar{b}_2 \bar{b}_3 - \bar{b}_1 \bar{b}_4) - \bar{b}_0 \bar{b}_3^2] \\ = \bar{b}_4 \Delta_3$$

De donde se desprende, que si la condición c4' se cumple, entonces la condición ac5' se puede reducir a que \bar{b}_4 sea positivo, que es lo mismo que:

$$\text{ac5'} \quad 1 - b_1 + b_2 - b_3 + b_4 > 0$$

Remplazando los coeficientes b's por sus equivalencias y reordenando tengo que:

$$1 + k_1 - k_2 - 4k_3\rho + \chi(1 + k_1 - k_2) + \delta(1 + k_1 - k_2) > 0$$

Agrupando por factor común obtengo la siguiente expresión:

$$(1 + k_1 - k_2)[1 + \chi + \delta] - 4k_3\rho > 0$$

Remplazando las letras griegas, excepto ρ , y reordenando se tiene que:

$$(1 + k_1 - k_2)[2 - \mu_1(1 - z) + a_2(1 - z)[2 + (2 - a_1)r_t]] - 4k_3\rho > 0$$

Finalmente, resolviendo la desigualdad para a_2 , se obtiene la condición c5'. Sobre esta ejercen influencia los coeficientes de inercia cambiaria, k_1 y k_2 :

$$\text{c5'} \quad a_2 < \frac{4k_3\rho + \{\mu_1(1 - z) - 2\}[1 + k_1 - k_2]}{(1 - z)[1 + k_1 - k_2][2 + (2 - a_1)r_t]} \text{ si y solo si } k_2 > 1 + k_1$$

En caso contrario, el signo de la desigualdad cambia y la condición c5' sería:

$$a_2 > \frac{4k_3\rho + \{\mu_1(1 - z) - 2\}[1 + k_1 - k_2]}{(1 - z)[1 + k_1 - k_2][2 + (2 - a_1)r_t]} \text{ si y solo si } k_2 < 1 + k_1$$

D) Tipo de Cambio Fijo vs. Flexible.

En esta última parte del apéndice matemático se expone el álgebra de la comparación de las condiciones de estabilidad $c2'$ y $c5'$, que corresponden al modelo de tipo de cambio flexible; con la condición $c2$, que corresponde al modelo del régimen de paridad fija. Primero procederemos con la comparación de $c2$ y $c2'$. Para esto se asume para el tipo de cambio fijo $e=1$, y que se satisface que $k_1 + k_2 + (2 - a_1)[k_1 + 2k_2]r_t < 1$, por lo que estas dos condiciones se expresan como:

$$c2 \quad a2 < \frac{1}{(1-z)[1+(2-a_1)r_t]}$$

$$c2' \quad a2 < \frac{k_1 + k_2 - 1 - \mu_1(1-z)[1+k_2]}{(1-z)\{-1+k_1+k_2+(2-a_1)[k_1+2k_2]r_t\}}$$

Dividiendo la parte derecha de $c2'$, arriba y abajo por el denominador y enfrentando las dos condiciones con igualdad tengo que:

$$\frac{1}{(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} = \frac{1}{\frac{(1-z)[-1+k_1+k_2+(2-a_1)(k_1+2k_2)r_t]}{k_1+k_2-1-\mu_1(1-z)(1+k_2)}}$$

Estas dos sólo son iguales si:

$$1+(2-a_1)r_t = \frac{k_1+k_2-1+(2-a_1)(k_1+2k_2)r_t}{k_1+k_2-1-\mu_1(1-z)(1+k_2)}$$

dividiendo el denominador y el numerador por k_1+k_2-1 se obtiene la expresión:

$$1+(2-a_1)r_t = \frac{1 + \frac{(2-a_1)r_t(k_1+2k_2)}{k_1+k_2-1}}{1 - \frac{\mu_1(1-z)(1+k_2)}{k_1+k_2-1}}$$

Que se cumple si $k_2 = -1$. De aquí se puede deducir que cuando $k_2 < -1$ el tipo de cambio flexible trae consigo mayor inestabilidad, pues $c2'$ se sitúa por debajo de $c2$ por lo que la primera es más restrictiva que la última. es decir que:

$$\frac{1}{(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} > \frac{1}{\frac{(1-z)[-1+k_1+k_2+(2-a_1)(k_1+2k_2)r_t]}{k_1+k_2-1-\mu_1(1-z)(1+k_2)}}$$

La comparación de c_2 y c_5' también arroja conclusiones importantes por lo que se presenta a continuación. Fijando el tipo de cambio para c_2 en la unidad y asumiendo que k_2 es mayor que la unidad más k_1 y que el producto de la elasticidad de las importaciones al ingreso y la participación de los empresarios en el mismo, es menor que dos, la condición c_2 permanece como la de arriba y la c_5' se puede escribir como:

$$a_2 < \frac{1}{\frac{(1-z)(1+k_1-k_2)[2+(2-a_1)r_t]}{4k_3\rho + (1+k_1-k_2)[\mu_1(1-z)-2]}}$$

Comparándolas con igualdad tengo que:

$$\frac{1}{(1-z)[1+(2-a_1)r_t]} = \frac{1}{\frac{(1-z)(1+k_1-k_2)[2+(2-a_1)r_t]}{4k_3\rho + (1+k_1-k_2)[\mu_1(1-z)-2]}}$$

lo que sólo se cumple si los dos denominadores son iguales, esto es:

$$[1+(2-a_1)r_t] = \frac{(1+k_1-k_2)[2+(2-a_1)r_t]}{4k_3\rho + (1+k_1-k_2)[\mu_1(1-z)-2]}$$

dividiendo denominador y numerador por $1+k_1-k_2$, se obtiene la expresión:

$$[1+(2-a_1)r_t] > \frac{[2+(2-a_1)r_t]}{\frac{4k_3\rho}{1+k_1-k_2} + [\mu_1(1-z)-2]}$$

En la que se puede ver que estas dos no pueden ser iguales porque el miembro de la izquierda es negativo, mientras que el otro es positivo. De modo que con los supuestos hechos al principio, la condición c_5' , requiere que a_2 sea menor que un número negativo, estando definido positivo. Por lo que con dichos supuestos el tipo de cambio flexible presenta mayor inestabilidad, al no arrojar una zona de estabilidad con lógica económica. Esta situación cambia al aumentar la elasticidad de las importaciones al ingreso. Para que c_5' sea positiva se requiere que:

$$\mu_1(1-z) > 2 - \frac{4k_3\rho}{1+k_1-k_2}$$

Sin embargo, ésta no es suficiente para que c_2 sea más estricta que c_5' . Así, bajo los supuestos hechos sobre la elasticidad de las importaciones al ingreso, el régimen de tipo de cambio flexible conlleva una mayor inestabilidad que el flexible.

Bibliografía

- ARESTIS, P; GLICKMAN, M. “*Financial Crisis in Southeast Asia: Dispelling Illusion the Minskyan Way*”. En Cambridge Journal of Economics. Volumen 26. Página 237-260. 2002.
- BAUMOL, William J. “*Principios de Economía Dinámica*”. MARCOMBO. Barcelona 1972.
- CABALLERO, R. KRISHNAMURTHY, A. “*Emerging Market Crises: An Asset Markets Perspective*”. NBER Working Paper 6843. Cambridge MA. Febrero de 2000.
- CASTAÑEDA, A. “*Consumo Y Restricciones Crediticias: La Hipótesis De La Renta Permanente En Colombia*”. En Planeación Y Desarrollo. VOL XXXIII #2. Abril-Junio. 2002. Páginas 245-274
- CAVARALLI, L; CORSETTI, G. “*Shadow Rates and Multiple Equilibria in the Theory of Currency Crises*”. En Journal of International Economics, vol 51. página 257-286. 2000.
- CÉSPEDES, CHAN, VELASCO. “*Balance Shieets and Exchange Rate Policy* “. NBER Working Paper 7840. Cambridge, MA. Agosto de 2000.
- CHANG, R. VELASCO, A. “*Fragilidad Financiera y Régimen Cambiario*”. En Planeación y Desarrollo. Vol. XXX, N 1, Páginas 7-46. Enero – Marzo 1999.
- _____; _____. “*banks,debt maturity and financial crisis*” En Journal of international Economics. Vol. 51. páginas 169-194. 2000.
- _____; _____. “*A Model of Financial Crises in Emerging Markets*”. En The Quartely Journal of Economics. páginas 489-517 Mayo 2001.
- DYMSKY Gary. “*Asset Bubbles And Minsky Crises In East Asia: A Spatialized Minsky Approach*”. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, RIVERSIDE. Department of Economics, Research Paper. www.economics.ucr.edu/people/dymski/levy_paper.pdf Riverside, CA. Abril de 1999.
- FONDO MONETARIO INTERNACIONAL. “*IMF World Economic Outlook*” Capitulo IV. FMI Octubre 1997. en www.imf.org/external/pubs/ft/weo/weo1997/pdf/octweo04.pdf
- GANDOLFO, Giancarlo. “*Economic Dynamics: Methods and Models*”. Serie: ADVANCED TEXTBOOKS IN ECONOMICS. Vol. 16. NORTH-HOLLAND, Amsterdam. 1985. Revised Edition.
- GARCIA, Clara; OLIVIE, Iliana. “*Modelos Teóricos De Crisis De Tipo De Cambio Y Su Aplicación A Las Crisis De Asia Oriental*”. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DEE MADRID. Documento de Trabajo #99-10. Junio de 1999.
- JEANNE, Oliver; MASSON, Paul. “*Currency Crises, Sunspots and Markov-Switching Regimes*”. En Journal of International Economics. No. 50. Página 327-350. 2000.
- KALECKI, Michal. “*Teoría de la Dinámica Económica: Ensayo Sobre los Movimientos Cíclicos y a Largo Plazo de la Economía Capitalista*”. FONDO DE CULTURA ECONOMICA. México. 1956.
- KENEN, Peter B. “*Macroeconomic Theory And Policy: How The Closed Economy Was Opened*”. En Handbook of International Economics. Vol II. JONES R. W y KENEN, P. B. (Editores) 1985.
- KRUGMAN, Paul. “*Balance Sheets, the Transfer Problem and Financial Crises*”. Enero de 1999. En web.mit.edu/krugam/FLOOD
- LEVY ORLIK, Noemi. “*Kalecki: Inversión Inestabilidad Financiera y Crisis*”. En Comercio Exterior. Vol. 50 No 12. 2000. Páginas 1053-1062.
- MANTEY DE ANGUIANO Guadalupe. “*Hymam P. Minsky en El Pensamiento Económico del Siglo XX*”. En Comercio Exterior. Vol. 50 No 12. 2000. Páginas 1069-1076.
- MINSKY, Hymam P. “*Las Razones de Keynes*”. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México. 1987.
- MISHKIN, Frederic. “*Financial Policies and the Prevention of Financial Crises in Emergen Market Countries*”. NBER Working Paper 8087. Cambridge. MA. Enero 2001.
- _____, _____. “*Global Financial Instability:Framework, Events, Issues.*” En Journal of Economic Perspectives. Vol. 13. N°4. Página 3-20 Otoño de 1999.
- OLIVEROS, Hugo; SILVA, Luisa F. “*Demanda Por Importaciones En Colombia*”. En Borradores Semanales de Economía. #187. BANCO DED LA REPUBLICA. Colombia. 2001.

OZKAN, G. SUTHERLAND, A. “*A Currency Crisis Model With an Optimising Policymaker*”. En Journal of International Economics. Vol 44. Página 339-364. 1998.

PALLEY, Thomas. “*Debt, Agrégate Demand, And The Business Cycle: An Analisis In The Spirirt Of Kaldor And Minsky*”. En Journal of Post Keynesian Economics, Vol 16. N°3. Página 371-390. Primavera de 1994,

PITI DISYATAT. “*Currency Crises and the Real Economy: The Role of Banks*”. IMF Working Paper. WP/01/49. FONDO MONETARIO INTERNACIONAL. Mayo 2001.

SAMUELSON, Paul Anthony. “*Fundamentos del Análisis Económico*”. Editorial EL ATENEO. Buenos Aires, Argentina. 1957.

SHROEDER, Susan K. “*A Minskian Analysis of Financial crisis in Developing Countries*”. CEPA Working Paper 2002-09. CENTER FOR ECONOMIC POLICY ANALYSIS, NEW SCHOOL UNIVERSITY. New York, NY. Agosto 2002.

TAYLOR, Lance; O’CONNELL, Stephen. “*Una Crisis al Estilo Minsky*”. En Investigación Económica 187, Página 11-29. Enero-Marzo 1989.

_____, _____.; RADA, Codrina. “*Debt-Equity Cycles in the 20th Century: Empirical Evidence and a Dynamic Keynesian Model*”. CEPA Working Paper 2003-1. CENTER FOR ECONOMIC POLICY ANALYSIS, NEW SCHOOL UNIVERSITY. New York, NY. Mayo de 2003.

ZUCCARDI H, Igor Esteban. “*Demanda Por Importaciones En Colombia: Una Estimación*” en Archivos De Economía. Documento #153. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ECONOMICOS. 31 de julio de 2001.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
1	La coyuntura económica en Colombia y Venezuela	Andrés LANGEBAEK Patricia DELGADO Fernando Mesa Parra	Octubre 1992
2	La tasa de cambio y el comercio colombo-venezolano	Fernando Mesa Parra Andrés LANGEBAEK	Noviembre 1992
3	¿Las mayores exportaciones colombianas de café redujeron el precio externo?	Carlos Esteban POSADA Andrés LANGEBAEK	Noviembre 1992
4	El déficit público: una perspectiva macroeconómica.	Jorge Enrique RESTREPO Juan Pablo ZÁRATE Carlos Esteban POSADA	Noviembre 1992
5	El costo de uso del capital en Colombia.	Mauricio OLIVERA	Diciembre 1992
6	Colombia y los flujos de capital privado a América Latina	Andrés LANGEBAEK	Febrero 1993
7	Infraestructura física. "Clubs de convergencia" y crecimiento económico.	José Dario URIBE	Febrero 1993
8	El costo de uso del capital: una nueva estimación (Revisión)	Mauricio OLIVERA	Marzo 1993
9	Dos modelos de transporte de carga por carretera.	Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO Alvaro CONCHA Juan Carlos ELORZA	Marzo 1993
10	La determinación del precio interno del café en un modelo de optimización intertemporal.	Carlos Felipe JARAMILLO Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO	Abril 1993
11	El encaje óptimo	Edgar TRUJILLO CIRO Carlos Esteban POSADA	Mayo 1993
12	Crecimiento económico, "Capital humano" y educación: la teoría y el caso colombiano posterior a 1945	Carlos Esteban POSADA	Junio 1993
13	Estimación del PIB trimestral según los componentes del gasto.	Rafael CUBILLOS Fanny Mercedes VALDERRAMA	Junio 1993
14	Diferencial de tasas de interés y flujos de capital en Colombia (1980-1993)	Andrés LANGEBAEK	Agosto 1993
15	Empleo y capital en Colombia: nuevas estimaciones (1950-1992)	Adriana BARRIOS Marta Luz HENAO Carlos Esteban POSADA Fanny Mercedes VALDERRAMA Diego Mauricio VÁSQUEZ	Septiembre 1993
16	Productividad, crecimiento y ciclos en la economía colombiana (1967-1992)	Carlos Esteban POSADA	Septiembre 1993
17	Crecimiento económico y apertura en Chile y México y perspectivas para Colombia.	Fernando MESA PARRA	Septiembre 1993
18	El papel del capital público en la producción, inversión y el crecimiento económico en Colombia.	Fabio SÁNCHEZ TORRES	Octubre 1993
19	Tasa de cambio real y tasa de cambio de equilibrio.	Andrés LANGEBAEK	Octubre 1993
20	La evolución económica reciente: dos interpretaciones alternativas.	Carlos Esteban POSADA	Noviembre 1993
21	El papel de gasto público y su financiación en la coyuntura actual: algunas implicaciones complementarias.	Alvaro ZARTA AVILA	Diciembre 1993
22	Inversión extranjera y crecimiento económico.	Alejandro GAVIRIA	Diciembre 1993

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
		Javier Alberto GUTIÉRREZ	
23	Inflación y crecimiento en Colombia	Alejandro GAVIRIA Carlos Esteban POSADA	Febrero 1994
24	Exportaciones y crecimiento en Colombia	Fernando MESA PARRA	Febrero 1994
25	Experimento con la vieja y la nueva teoría del crecimiento económico (¿porqué crece tan rápido China?)	Carlos Esteban POSADA	Febrero 1994
26	Modelos económicos de criminalidad y la posibilidad de una dinámica prolongada.	Carlos Esteban POSADA	Abril 1994
27	Regímenes cambiarios, política macroeconómica y flujos de capital en Colombia.	Carlos Esteban POSADA	Abril 1994
28	Comercio intraindustrial: el caso colombiano	Carlos POMBO	Abril 1994
29	Efectos de una bonanza petrolera a la luz de un modelo de optimización intertemporal.	Hernando ZULETA Juan Pablo ARANGO	Mayo 1994
30	Crecimiento económico y productividad en Colombia: una perspectiva de largo plazo (1957-1994)	Sergio CLAVIJO	Junio 1994
31	Inflación o desempleo: ¿Acaso hay escogencia en Colombia?	Sergio CLAVIJO	Agosto 1994
32	La distribución del ingreso y el sistema financiero	Edgar TRUJILLO CIRO	Agosto 1994
33	La trinidad económica imposible en Colombia: estabilidad cambiaria, independencia monetaria y flujos de capital libres	Sergio CLAVIJO	Agosto 1994
34	¿'Déjà vu?': tasa de cambio, deuda externa y esfuerzo exportador en Colombia.	Sergio CLAVIJO	Mayo 1995
35	La crítica de Lucas y la inversión en Colombia: nueva evidencia	Mauricio CÁRDENAS Mauricio OLIVERA	Septiembre 1995
36	Tasa de Cambio y ajuste del sector externo en Colombia.	Fernando MESA PARRA Dairo ESTRADA	Septiembre 1995
37	Análisis de la evolución y composición del Sector Público.	Mauricio Olivera G. Manuel Fernando Castro Q. Fabio Sánchez T.	Septiembre 1995
38	Incidencia distributiva del IVA en un modelo del ciclo de vida.	Juan Carlos PARRA OSORIO Fabio José SÁNCHEZ T.	Octubre 1995
39	Por qué los niños pobres no van a la escuela? (Determinantes de la asistencia escolar en Colombia)	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo Augusto NÚÑEZ M.	Noviembre 1995
40	Matriz de Contabilidad Social 1992.	Fanny M. VALDERRAMA Javier Alberto GUTIÉRREZ	Diciembre 1995
41	Multiplicadores de Contabilidad derivados de la Matriz de Contabilidad Social	Javier Alberto GUTIÉRREZ Fanny M. VALDERRAMA G.	Enero 1996
42	El ciclo de referencia de la economía colombiana.	Martin MAURER María Camila URIBE S.	Febrero 1996
43	Impacto de las transferencias intergubernamentales en la distribución interpersonal del ingreso en Colombia.	Juan Carlos PARRA OSORIO	Marzo 1996
44	Auge y colapso del ahorro empresarial en Colombia: 1983-1994	Fabio SÁNCHEZ TORRES Guillermo MURCIA GUZMÁN Carlos OLIVA NEIRA	Abril 1996
45	Evolución y comportamiento del gasto público en Colombia: 1950-1994	Cielo María NUMPAQUE Ligia RODRÍGUEZ CUESTAS	Mayo 1996

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
46	Los efectos no considerados de la apertura económica en el mercado laboral industrial.	Fernando MESA PARRA Javier Alberto GUTIÉRREZ	Mayo 1996
47	Un modelo de Financiamiento óptimo de un aumento permanente en el gasto público: Una ilustración con el caso colombiano.	Alvaro ZARTA AVILA	Junio 1996
48	Estadísticas descriptivas del mercado laboral masculino y femenino en Colombia: 1976 -1995	Rocío RIBERO M. Carmen Juliana GARCÍA B.	Agosto 1996
49	Un sistema de indicadores líderes para Colombia	Martín MAURER María Camila URIBE Javier BIRCHENALL	Agosto 1996
50	Evolución y determinantes de la productividad en Colombia: Un análisis global y sectorial	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jorge Iván RODRÍGUEZ Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Agosto 1996
51	Gobernabilidad y Finanzas Públicas en Colombia.	César A. CABALLERO R	Noviembre 1996
52	Tasas Marginales Efectivas de Tributación en Colombia.	Mauricio OLIVERA G.	Noviembre 1996
53	Un modelo keynesiano para la economía colombiana	Fabio José SÁNCHEZ T. Clara Elena PARRA	Febrero 1997
54	Trimestralización del Producto Interno Bruto por el lado de la oferta.	Fanny M. VALDERRAMA	Febrero 1997
55	Poder de mercado, economías de escala, complementariedades intersectoriales y crecimiento de la productividad en la industria colombiana.	Juán Mauricio RAMÍREZ	Marzo 1997
56	Estimación y calibración de sistemas flexibles de gasto.	Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ	Abril 1997
57	Mecanismos de ahorro e Inversión en las Empresas Públicas Colombianas: 1985-1994	Fabio SÁNCHEZ TORRES Guillermo MURCIA G.	Mayo 1997
58	Capital Flows, Savings and investment in Colombia: 1990-1996	José Antonio OCAMPO G. Camilo Ernesto TOVAR M.	Mayo 1997
59	Un Modelo de Equilibrio General Computable con Competencia imperfecta para Colombia.	Juan Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ Juan Mauricio RAMÍREZ	Junio 1997
60	El cálculo del PIB Potencial en Colombia.	Javier A. BIRCHENALL J.	Julio 1997
61	Determinantes del Ahorro de los hogares. Explicación de su caída en los noventa.	Alberto CASTAÑEDA C. Gabriel PIRAQUIVE G.	Julio 1997
62	Los ingresos laborales de hombres y mujeres en Colombia: 1976-1995	Rocío RIBERO Claudia MEZA	Agosto 1997
63	Determinantes de la participación laboral de hombres y mujeres en Colombia: 1976-1995	Rocío RIBERO Claudia MEZA	Agosto 1997
64	Inversión bajo incertidumbre en la Industria Colombiana: 1985-1995	Javier A. BIRCHENALL	Agosto 1997
65	Modelo IS-LM para Colombia. Relaciones de largo plazo y fluctuaciones económicas.	Jorge Enrique RESTREPO	Agosto 1997
66	Correcciones a los Ingresos de las Encuestas de hogares y distribución del Ingreso Urbano en Colombia.	Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ Jaime A. JIMÉNEZ CASTRO	Septiembre 1997
67	Ahorro, Inversión y Transferencias en las Entidades Territoriales Colombianas	Fabio SÁNCHEZ TORRES Mauricio OLIVERA G. Giovanni CORTÉS S.	Octubre 1997

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
68	Efectos de la Tasa de cambio real sobre la Inversión industrial en un Modelo de transferencia de precios.	Fernando MESA PARRA Leyla Marcela SALGUERO Fabio SÁNCHEZ TORRES	Octubre 1997
69	Convergencia Regional: Una revisión del caso Colombiano.	Javier A. BIRCHENALL Guillermo E. MURCIA G.	Octubre 1997
70	Income distribution, human capital and economic growth in Colombia.	Javier A. BIRCHENALL	Octubre 1997
71	Evolución y determinantes del Ahorro del Gobierno Central.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Ma. Victoria ANGULO	Noviembre 1997
72	Macroeconomic Performance and Inequality in Colombia: 1976-1996	Raquel BERNAL Mauricio CÁRDENAS Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio SÁNCHEZ TORRES	Diciembre 1997
73	Liberación comercial y salarios en Colombia: 1976-1994	Donald ROBBINS	Enero 1998
74	Educación y salarios relativos en Colombia: 1976-1995 Determinantes, evolución e implicaciones para la distribución del Ingreso	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio SÁNCHEZ TORRES	Enero 1998
75	La tasa de interés "óptima"	Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO	Febrero 1998
76	Los costos económicos de la criminalidad y la violencia en Colombia: 1991-1996	Edgar TRUJILLO CIRO Martha Elena BADEL	Marzo 1998
77	Elasticidades Precio y Sustitución para la Industria Colombiana.	Juán Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ	Marzo 1998
78	Flujos Internacionales de Capital en Colombia: Un enfoque de Portafolio	Ricardo ROCHA GARCÍA Fernando MESA PARRA	Marzo 1998
79	Macroeconomía, ajuste estructural y equidad en Colombia: 1978-1996	José Antonio OCAMPO María José PÉREZ Camilo Ernesto TOVAR Francisco Javier LASSO	Marzo 1998
80	La Curva de Salarios para Colombia. Una Estimación de las Relaciones entre el Desempleo, la Inflación y los Ingresos Laborales: 1984- 1996.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Marzo 1998
81	Participación, Desempleo y Mercados Laborales en Colombia.	Jaime TENJO G. Rocio RIBERO M.	Abril 1998
82	Reformas comerciales, márgenes de beneficio y productividad en la industria colombiana	Juán Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ Juán Mauricio RAMÍREZ	Abril 1998
83	Capital y Crecimiento Económico en un Modelo Dinámico: Una presentación de la dinámica Transicional para los casos de EEUU y Colombia	Alvaro ZARTA AVILA	Mayo 1998.
84	Determinantes de la Inversión en Colombia: Evidencia sobre el capital humano y la violencia.	Clara Helena PARRA	Junio 1998.
85	Mujeres en sus casas: Un recuento de la población Femenina económicamente activa	Piedad URDINOLA C.	Junio 1998.
86	Descomposición de la desigualdad del Ingreso laboral Urbano en Colombia: 1976-1997	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Junio 1998.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
87	El tamaño del Estado Colombiano Indicadores y tendencias: 1976-1997	Angela CORDI GALAT	Junio 1998.
88	Elasticidades de sustitución de las importaciones para la economía colombiana.	Gustavo HERNÁNDEZ	Junio 1998.
89	La tasa natural de desempleo en Colombia	Martha Luz HENAO Norberto ROJAS	Junio 1998.
90	The role of shocks in the colombian economy	Ana María MENÉNDEZ	Julio 1998.
91	The determinants of Human Capital Accumulation in Colombia, with implications for Trade and Growth Theory	Donald J. ROBBINS	Julio 1998.
92	Estimaciones de funciones de demanda de trabajo dinámicas para la economía colombiana, 1980-1996	Alejandro VIVAS BENÍTEZ Stefano FARNÉ Dagoberto URBANO	Julio 1998.
93	Análisis de las relaciones entre violencia y equidad.	Alfredo SARMIENTO Lida Marina BECERRA	Agosto 1998.
94	Evaluación teórica y empírica de las exportaciones no tradicionales en Colombia	Fernando MESA PARRA María Isabel COCK Angela Patricia JIMÉNEZ	Agosto 1998.
95	Valoración económica del empleo doméstico femenino no remunerado, en Colombia, 1978-1993	Piedad URDINOLA C.	Agosto 1998.
96	Eficiencia en el Gasto Público de Educación.	María Camila URIBE	Agosto 1998.
97	El desempleo en Colombia: tasa natural, desempleo cíclico y estructural y la duración del desempleo: 1976-1998.	Jairo NÚÑEZ M. Raquel BERNAL S.	Septiembre 1998.
98	Productividad y retornos sociales del Capital humano: Microfundamentos y evidencia para Colombia.	Francisco A. GONZÁLEZ R. Carolina GUZMÁN RUIZ Angela L. PACHÓN G.	Noviembre 1998.
99	Reglas monetarias en Colombia y Chile	Jorge E. RESTREPO L.	Enero 1999.
100	Inflation Target Zone: The Case of Colombia: 1973-1994	Jorge E. RESTREPO L.	Febrero 1999.
101	¿ Es creíble la Política Cambiaria en Colombia?	Carolina HOYOS V.	Marzo 1999.
102	La Curva de Phillips, la Crítica de Lucas y la persistencia de la inflación en Colombia.	Javier A. BIRCHENALL	Abril 1999.
103	Un modelo macroeconómico para la economía Colombiana	Javier A. BIRCHENALL Juan Daniel OVIEDO	Abril 1999.
104	Una revisión de la literatura teórica y la experiencia Internacional en regulación	Marcela ESLAVA MEJÍA	Abril 1999.
105	El transporte terrestre de carga en Colombia Documento para el Taller de Regulación.	Marcela ESLAVA MEJÍA Eleonora LOZANO RODRÍGUEZ	Abril 1999.
106	Notas de Economía Monetaria. (Primera Parte)	Juan Carlos ECHEVERRY G.	Abril 1999.
107	Ejercicios de Causalidad y Exogeneidad para Ingresos salariales nominales públicos y privados Colombianos (1976-1997).	Mauricio BUSSOLO Jesús Orlando GRACIA Camilo ZEA	Mayo 1999.
108	Real Exchange Rate Swings and Export Behavior: Explaining the Robustness of Chilean Exports.	Felipe ILLANES	Mayo 1999.
109	Segregación laboral en las 7 principales ciudades del país.	Piedad URDINOLA	Mayo 1999.
110	Estimaciones trimestrales de la línea de pobreza y sus relaciones con el desempeño macroeconómico Colombiano: (1977-1997)	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio José SÁNCHEZ T.	Mayo 1999

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
111	Costos de la corrupción en Colombia.	Marta Elena BADEL	Mayo 1999
112	Relevancia de la dinámica transicional para el crecimiento de largo plazo: Efectos sobre las tasas de interés real, la productividad marginal y la estructura de la producción para los casos de EEUU y Colombia..	Alvaro ZARTA	Junio 1999
113	La recesión actual en Colombia: Flujos, Balances y Política anticíclica	Juan Carlos ECHEVERRY	Junio 1999
114	Monetary Rules in a Small Open Economy	Jorge E. RESTREPO L.	Junio 1999
115	El Balance del Sector Público y la Sostenibilidad Fiscal en Colombia	Juan Carlos ECHEVERRY Gabriel PIRAQUIVE Natalia SALAZAR FERRO Ma. Victoria ANGULO Gustavo HERNÁNDEZ Cielo Ma. NUMPAQUE Israel FAINBOIM Carlos Jorge RODRIGUEZ	Junio 1999
116	Crisis y recuperación de las Finanzas Públicas lecciones de América Latina para el caso colombiano.	Marcela ESLAVA MEJÍA	Julio 1999
117	Complementariedades Factoriales y Cambio Técnico en la Industria Colombiana.	Gustavo HERNÁNDEZ Juan Mauricio RAMÍREZ	Julio 1999
118	¿Hay un estancamiento en la oferta de crédito?	Juan Carlos ECHEVERRY Natalia SALAZAR FERRO	Julio 1999
119	Income distribution and macroeconomics in Colombia.	Javier A. Birchenall J.	Julio 1999.
120	Transporte carretero de carga. Taller de regulación. DNP-UMACRO. Informe final.	Juan Carlos ECHEVERRY G. Marcela ESLAVA MEJÍA Eleonora LOZANO RODRIGUEZ	Agosto 1999.
121	¿ Se cumplen las verdades nacionales a nivel regional? Primera aproximación a la construcción de matrices de contabilidad social regionales en Colombia.	Nelly.Angela CORDI GALAT	Agosto 1999.
122	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 1 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
123	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 2 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
124	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 3 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
125	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 4 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
126	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 5 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
127	The Liquidity Effect in Colombia	Jorge Enrique RESTREPO	Noviembre 1999.
128	Upac: Evolución y crisis de un modelo de desarrollo.	Juan Carlos ECHEVERRI G. Orlando Gracia B. Piedad Urdinola	Diciembre 1999.
129	Confronting fiscal imbalances via intertemporal Economics, politics and justice: the case of Colombia	Juan Carlos ECHEVERRY G. Verónica Navas-Ospina	Diciembre 1999.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
130	La tasa de interés en la coyuntura reciente en Colombia.	Jorge Enrique RESTREPO Edgar TRUJILLO CIRO	Diciembre 1999.
131	Los ciclos económicos en Colombia. Evidencia empírica: (1977-1998)	Jorge Enrique RESTREPO José Daniel REYES PEÑA	Enero 2000.
132	Colombia's natural trade partners and its bilateral trade performance: Evidence from 1960 to 1996	Hernán Eduardo VALLEJO	Enero 2000.
133	Los derechos constitucionales de prestación y sus implicaciones económico- políticas. Los casos del derecho a la salud y de los derechos de los reclusos	Luis Carlos SOTELO	Febrero 2000.
134	La reactivación productiva del sector privado colombiano (Documento elaborado para el BID)	Luis Alberto ZULETA	Marzo 2000.
135	Geography and Economic Development: A Municipal Approach for Colombia.	Fabio JOSÉ SÁNCHEZ T. Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Marzo 2000.
136	La evaluación de resultados en la modernización del Estado en América Latina. Restricciones y Estrategia para su desarrollo.	Eduardo WIESNER DURÁN	Abril 2000.
137	La regulación de precios del transporte de carga por carretera en Colombia.	Marcela ESLAVA MEJÍA	Abril 2000.
138	El conflicto armado en Colombia. Una aproximación a la teoría de juegos.	Yuri GORBANEFF Flavio JÁCOME	Julio 2000.
139	Determinación del consumo básico de agua potable subsidiable en Colombia.	Juan Carlos JUNCA SALAS	Noviembre 2000.
140	Incidencia fiscal de los incentivos tributarios	Juan Ricardo ORTEGA Gabriel Armando PIRAQUIVE Gustavo Adolfo HERNÁNDEZ Carolina SOTO LOSADA Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMÍREZ	Noviembre 2000.
141	Exenciones tributarias: Costo fiscal y análisis de incidencia	Gustavo A. HERNÁNDEZ Carolina SOTO LOSADA Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMÍREZ	Diciembre 2000
142	La contabilidad del crecimiento, las dinámicas transicionales y el largo plazo: Una comparación internacional de 46 países y una presentación de casos de economías tipo: EEUU, Corea del Sur y Colombia.	Alvaro ZARTA AVILA	Febrero 2001
143	¿Nos parecemos al resto del mundo? El Conflicto colombiano en el contexto internacional.	Juan Carlos ECHEVERRY G. Natalia SALAZAR FERRO Verónica NAVAS OSPINA	Febrero 2001
144	Inconstitucionalidad del Plan Nacional de Desarrollo: causas, efectos y alternativas.	Luis Edmundo SUÁREZ S. Diego Mauricio AVILA A.	Marzo 2001
145	La afiliación a la salud y los efectos redistributivos de los subsidios a la demanda.	Hernando MORENO G.	Abril 2001
146	La participación laboral: ¿qué ha pasado y qué podemos esperar?	Mauricio SANTA MARÍA S. Norberto ROJAS DELGADILLO	Abril 2001
147	Análisis de las importaciones agropecuarias en la década de los Noventa.	Gustavo HERNÁNDEZ Juan Ricardo PERILLA	Mayo 2001
148	Impacto económico del programa de Desarrollo alternativo del Plan Colombia	Gustavo A. HERNÁNDEZ Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMÍREZ	Mayo 2001

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
149	Análisis de la presupuestación de la inversión de la Nación.	Ulpiano AYALA ORAMAS	Mayo 2001
150	DNPENSION: Un modelo de simulación para estimar el costo fiscal del sistema pensional colombiano.	Juan Carlos PARRA OSORIO	Mayo 2001
151	La oferta de combustible de Venezuela en la frontera con Colombia: una aproximación a su cuantificación	Hernando MORENO G.	Junio 2001
152	Shocks fiscales y términos de intercambio en el caso colombiano.	Ómer ÖZAK MUÑOZ.	Julio 2001
153	Demanda por importaciones en Colombia: Una estimación.	Igor Esteban ZUCCARDI	Julio 2001
154	Elementos para mejorar la adaptabilidad del mercado laboral colombiano.	Mauricio SANTA MARÍA S. Norberto ROJAS DELGADILLO	Agosto 2001
155	¿Qué tan poderosas son las aerolíneas colombianas? Estimación de poder de mercado de las rutas colombianas.	Ximena PEÑA PARGA	Agosto 2001
156	Elementos para el debate sobre una nueva reforma pensional en Colombia.	Juan Carlos ECHEVERRY Andrés ESCOBAR ARANGO César MERCHÁN HERNÁNDEZ Gabriel PIRAQUIVE GALEANO Mauricio SANTA MARÍA S.	Septiembre 2001
157	Agregando votos en un sistema altamente desistitucionalizado.	Francisco GUTIÉRREZ S.	Octubre 2001
158	Eficiencia -X en el Sector Bancario Colombiano	Carlos Alberto CASTRO I	Noviembre 2001
159	Determinantes de la calidad de la educación en Colombia.	Alejandro GAVIRIA Jorge Hugo BARRIENTOS	Noviembre 2001
160	Evaluación de la descentralización municipal. Descentralización y macroeconomía	Fabio SÁNCHEZ TORRES	Noviembre 2001
161	Impuestos a las transacciones: Implicaciones sobre el bienestar y el crecimiento.	Rodrigo SUESCÚN	Noviembre 2001
162	Strategic Trade Policy and Exchange Rate Uncertainty	Fernando MESA PARRA	Noviembre 2001
163	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Avances y resultados de la descentralización Política en Colombia	Alberto MALDONADO C.	Noviembre 2001
164	Choques financieros, precios de activos y recesión en Colombia.	Alejandro BADEL FLÓREZ	Noviembre 2001
165	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. ¿Se consolidó la sostenibilidad fiscal de los municipios colombianos durante los años noventa.	Juan Gonzalo ZAPATA Olga Lucía ACOSTA Adriana GONZÁLEZ	Noviembre 2001
166	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. La descentralización en el Sector de Agua potable y Saneamiento básico.	Ma. Mercedes MALDONADO Gonzalo VARGAS FORERO	Noviembre 2001
167	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. La relación entre corrupción y proceso de descentralización en Colombia.	Edgar GONZÁLEZ SALAS	Diciembre 2001
168	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Estudio general sobre antecedentes, diseño, avances y resultados generales del proceso de descentralización territorial en el Sector Educativo.	Carmen Helena VERGARA Mary SIMPSON	Diciembre 2001
169	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Componente de capacidad institucional.	Edgar GONZÁLEZ SALAS	Diciembre 2001

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
170	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Evaluación de la descentralización en Salud en Colombia.	Iván JARAMILLO PÉREZ	Diciembre 2001
171	External Trade, Skill, Technology and the recent increase of income inequality in Colombia	Mauricio SANTA MARÍA S.	Diciembre 2001
172	Seguimiento y evaluación de la participación de los resguardos indígenas en los ingresos corrientes de la Nación para el período 1998 y 1999.	Dirección de Desarrollo Territorial	Diciembre 2001
173	Exposición de Motivos de la Reforma de la Ley 60 de 1993. Sector Educación y Sector Salud	Dirección de Desarrollo Social	Diciembre 2001
174	Transferencias, incentivos y la endogenidad del gasto Territorial. Seminario internacional sobre Federalismo fiscal - Secretaría de Hacienda de México, CEPAL, ILPES, CAF - Cancún, México. 18-20 de Mayo de 2000	Eduardo WIESNER DURÁN	Enero 2002.
175	Cualificación laboral y grado de sindicalización	Flavio JÁCOME LIÉVANO	Enero 2002.
176	OFFSETS: Aproximación teórica y experiencia Internacional.	Nohora Eugenia POSADA Yaneth Cristina GIHA TOVAR Paola BUENDÍA GARCÍA Alvaro José CHÁVEZ G.	Febrero 2002.
177	Pensiones: conceptos y esquemas de financiación	César Augusto MERCHÁN H.	Febrero 2002.
178	La erradicación de las minas antipersonal sembradas en Colombia - Implicaciones y costos-	Yilberto LAHUERTA P. Ivette María ALTAMAR	Marzo 2002.
179	Economic growth in Colombia: A reversal of "Fortune"?	Mauricio CÁRDENAS S.	Marzo 2002.
180	El siglo del modelo de desarrollo.	Juan Carlos ECHEVERRY G	Abril 2002.
181	Metodología de un Modelo ARIMA condicionado para el pronóstico del PIB.	Juan Pablo HERRERA S. Gustavo A. HERNÁNDEZ D.	Abril 2002.
182	¿Cuáles son los colombianos con pensiones privilegiadas?	César Augusto MERCHÁN H.	Abril 2002.
183	Garantías en carreteras de primera generación. Impacto económico.	José Daniel REYES PEÑA.	Abril 2002
184	Impacto económico de las garantías de la Nación en proyectos de infraestructura.	José Daniel REYES PEÑA.	Abril 2002
185	Aproximación metodológica y cuantitativa de los costos económicos generados por el problema de las drogas ilícitas en Colombia (1995 - 2000)	Ricardo PÉREZ SANDOVAL Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P	Abril 2002
186	Tendencia, ciclos y distribución del ingreso en Colombia: una crítica al concepto de "modelo de desarrollo"	Juan Carlos ECHEVERRY G. Andrés ESCOBAR ARANGO Mauricio SANTA MARÍA S.	Abril 2002.
187	Crecimiento y ciclos económicos. Efectos de los choques de oferta y demanda en el crecimiento colombiano	Igor Esteban ZUCCARDI H.	Mayo 2002.
188	A general equilibrium model for tax policy analysis in Colombia. The MEGATAX model.	Thomas Fox RUTHERFORD. Miles Kenneth. LIGHT	Mayo 2002.
189	A dynamic general equilibrium model for tax policy analysis in Colombia.	Thomas Fox RUTHERFORD. Miles Kenneth. LIGHT Gustavo HERNÁNDEZ	Mayo 2002.
190	Sistema Bancario Colombiano: ¿Somos eficientes a nivel internacional?	Alejandro BADEL FLÓREZ.	Junio 2002.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
191	Política para mejorar el servicio de transporte público urbano de pasajeros.	DNP: DIE- GEINF	Junio 2002.
192	Two decades of economic and social development in urban Colombia: a mixed outcome	Carlos Eduardo VÉLEZ Mauricio SANTA MARÍA, Natalia MILLAN Bénédicté DE LA BRIERE World Bank (LAC/PREM)	Junio 2002.
193	¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia?	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Roberto STEINER Ximena CADENA Renata PARDO CEDE, U. de los Andes	Junio 2002.
194	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional. ¿Hacia un nuevo paradigma? Separata 1 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
195	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las políticas regionales: Un enfoque por generaciones Separata 2 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
196	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Un mundo de geometría variable: Los territorios que ganan y los que pierden. Separata 3 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
197	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Enfoques teóricos y evidencias empíricas sobre el desarrollo regional en Colombia. Separata 4 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
198	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las políticas regionales en Colombia. Separata 5 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
199	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Tendencias del desarrollo regional en Colombia. -Polarización, apertura y conflicto- Separata 6 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
200	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Marco conceptual y metodológico para el diseño de una nueva generación de políticas de desarrollo regional en Colombia. Separata 7 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
201	Viabilidad de los servicios públicos domiciliarios en la ciudad de Santiago de Cali.	Mauricio SANTA MARÍA Francisco BERNAL Carlos David BELTRÁN David VILLALBA	Agosto 2002
202	Optimal enforcement: Finding the right balance	Jaime Andrés ESTRADA	Agosto 2002
203	Does corporate governance matter for developing countries? An overview of the Mexican case.	Paula ACOSTA MÁRQUEZ	Agosto 2002

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
204	Reflexiones sobre el proceso de paz del gobierno de Andrés PASTRANA y las FARC-Ep: (1998-2002)	Camilo LEGUÍZAMO	Agosto 2002
205	Contratación pública en Colombia y teoría Económica.	Yuri GORBANEFF	Septiembre 2002.
206	Does planning pay to perform in infrastructure? Deconstructing the babylon tower on the planning/ performance relationships in energy, telecommunications and transport sectors – colombian case.	Daniel TORRES GRACIA	Septiembre 2002.
207	A dynamic analysis of household decision making in urban Colombia, 1976-1998 Changes in household structure, human capital and its returns, and female labor force participation .	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo Núñez Méndez	Octubre 2002.
208	Inversión pública sectorial y crecimiento Económico: Una aproximación desde la Metodología VAR.	Alvaro A. PERDOMO S.	Octubre 2002.
209	Impacto macroeconómico y distributivo del Impuesto de seguridad democrática.	Ömer ÖZAK MUÑOZ. Oscar Mauricio VALENCIA	Octubre 2002.
210	Empleo informal y evasión fiscal en Colombia.	Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ	Octubre 2002.
211	Diagnóstico del programa de reinserción en Colombia: mecanismos para incentivar la desmovilización voluntaria individual.	Maria Eugenia PINTO B. Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P.	Noviembre 2002.
212	Economías de escala en los hogares y pobreza. Tesis para optar el título de Magíster en Teoría y Política Económica de la Universidad Nacional de Colombia.	Francisco Javier LASSO V.	Noviembre 2002.
213	Nueva metodología de Encuesta de hogares. ¿Más o menos desempleados?	Francisco Javier LASSO V.	Noviembre 2002.
214	Una aproximación de la Política Comercial Estratégica para el ingreso de Colombia al ALCA.	Ricardo E. ROCHA G.. Juan Ricardo PERILLA Ramiro LÓPEZ SOLER	Diciembre 2002.
215	The political business cycle in Colombia on the National and Regional level.	Allan DRAZEN Marcela ESLAVA University of Maryland	Enero 2003.
216	Balance macroeconómico de 2002 y Perspectivas para 2003.	Dirección de Estudios Económicos	Enero 2003.
217	Women workers in Bogotá 's Informal sector: Gendered impact of structural adjustment Policies in the 1990s. Tesis para optar el título de Magíster en Estudios de Desarrollo del Instituto de Estudios Sociales de The Hague- Holanda.	Jairo G. ISAZA CASTRO	Febrero 2003.
218	Determinantes de la duración del desempleo en el área metropolitana de Cali 1988-1998. (Documento elaborado por profesores del Depart- tamento de Economía de la Universidad del Valle)	Carlos E. CASTELLAR P. José Ignacio URIBE G.	Marzo 2003.
219	Conflicto, violencia y actividad criminal en Colombia: Un análisis espacial.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Ana María DÍAZ Michel FORMISANO	Marzo 2003.
220	Evaluating the impact of SENA on earnings and Employment.	Alejandro GAVIRIA URIBE Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ	Abril 2003.
221	Un análisis de la relación entre inversión extranjera y Comercio exterior en la economía colombiana.	Erika Bibiana PEDRAZA	Abril 2003.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
222	Free Trade Area of the Americas. An impact Assessment for Colombia.	Miles Kenneth. LIGHT Thomas Fox RUTHERFORD	Abril 2003.
223	Construcción de una Matriz de Contabilidad Social Financiera para Colombia.	Gustavo Adolfo HERNÁNDEZ	Mayo 2003.
224	Elementos para el análisis de Incidencia tributaria.	Andrés ESCOBAR Gustavo HERNÁNDEZ Gabriel PIRAQUIVE Juan Mauricio RAMIREZ	Mayo 2003.
225	Desempeño económico por tipo de firma: Empresas nacionales vs. Grandes y pequeñas receptoras De inversión extranjera.	Erika Bibiana PEDRAZA	Mayo 2003.
226	El balance estructural del Gobierno Central en Colombia.	Natalia SALAZAR Diego PRADA	Junio 2003.
227	Descentralización y Equidad en América Latina: Enlaces Institucionales y de Política	Eduardo WIESNER	Junio 2003.
228	Ciclos económicos y mercado laboral en Colombia: ¿quién gana más, quién pierde más? 1984-2000.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Luz Magdalena SALAS Oskar NUPIA	Julio 2003.
229	Efectos de un acuerdo bilateral de libre comercio con Estados Unidos	Direcciones de Estudios Económicos y de Desarrollo Empresarial del DNP	Julio 2003.
230	Pobreza, crimen y crecimiento regional en Colombia. (Versión para comentarios)	Ricardo Ernesto ROCHA G. Hermes Fernando MARTÍNEZ	Agosto 2003.
231	Contracciones leves y profundas: Efectos asimétricos sobre la pobreza El caso colombiano 1984-2000.	Jorge E. SÁENZ CASTRO Juan Pablo HERRERA S. Oscar E. GUZMÁN SILVA	Agosto 2003.
232	Sistema de modelos multivariados para la proyección del Producto Interno Bruto	Carlos Alberto CASTRO I.	Septiembre 2003.
233	Yet another lagging, coincident and leading index for The Colombian economy.	Carlos Alberto CASTRO I.	Septiembre 2003.
234	Posibles implicaciones de la legalización del consumo, Producción y comercialización de las drogas en Colombia.	Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P. Sandra Patricia CORREA	Septiembre 2003.
235	Impactos económicos generados por el uso de minas antipersonal en Colombia.	Yilberto LAHUERTA P.	Septiembre 2003.
236	¿Cuánto duran los colombianos en el desempleo y en el Empleo?: Un análisis de supervivencia.	Hermes Fernando MARTÍNEZ	Septiembre 2003.
237	Barreras a la entrada en el mercado de compras del Sector público. Un análisis de estructura de mercado en la perspectiva De la negociación del Area de Libre Comercio de las Américas.	Fernando J. ESTUPIÑAN	Octubre 2003.
238	Relative labor supply and the gender wage Gap: Evidence for Colombia and the United States.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.
239	The gender wage Gap and poverty in Colombia.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.
240	The impact on inequality of raising the minimum wage: Gap- narrowing and reranking effects.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
241	Inversión y restricciones crediticias en la década de los 90 en Colombia.	Catalina DELGADO G.	Octubre 2003.
242	Metodologías de estimación del balance estructural: Una aplicación al caso colombiano.	Luis Edgar BASTO M..	Noviembre 2003.
243	The cost of disinflation in Colombia : -A sacrifice Ratio Approach-	José Daniel REYES P..	Noviembre 2003.
244	Evaluación de la Eficiencia en Instituciones Hospitalarias públicas y privadas con Data Envelopment Analysis (DEA)	Ma. Cristina PEÑALOZA R.	Diciembre 2003.
245	Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales Públicos de baja complejidad, mediante la metodología Data envelopment analysis – DEA Tesis para optar al título de Magíster en Economía, de la Pontificia Universidad Javeriana.	Maureen Jennifer PINZON M.	Diciembre 2003.
246	Child labour and the Economic recession of 1999 In Colombia.	Claudia Marcela UMAÑA A.	Enero 2004.
247	A Minimum Wage Increase Can Have an Adverse Distributional Impact: The case of Colombia	Diego F. ANGEL-URDINOLA	Marzo 2004.
248	Una mirada económica a los acuerdos de <i>offsets</i> en el Sector Defensa y Seguridad en Colombia.	Mauricio VARGAS V.	Marzo 2004.
249	El gasto en Defensa y Seguridad: caracterización del Caso colombiano en el contexto internacional.	Nicolás URRUTIA IRIARTE.	Marzo 2004.
250	Modelo Insumo – Producto dinámico .	Alvaro A. PERDOMO S.	Abril 2004.
251.	El origen político del déficit fiscal en Colombia: El contexto institucional 20 años después.	Eduardo WIESNER DURÁN	Abril 2004.
252.	Del romanticismo al realismo social: Lecciones de la década de 1990	Alejandro GAVIRIA URIBE	Abril 2004.
253.	Endeudamiento privado externo y régimen cambiario: Un modelo para países en desarrollo Trabajo para optar al título de Economista en la Escuela De Economía de la Universidad Nacional de Colombia.	Juan Carlos CASTRO F.	Mayo 2004.