

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL
GRADO DE**

MAESTRO EN ECONOMÍA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

EL COLEGIO DE MÉXICO

*FUNDAMENTOS MICROECONOMICOS
DE CRISIS AUTORREALIZABLES
EN BALANZA DE PAGOS*

JORGE HERRERA HERNANDEZ

PROMOCIÓN 1996-1998

FEBRERO 1999

ASESOR: ANGEL CALDERON MADRID

Agradecimientos:

A mis Padres por su apoyo incondicional. Al Prof. Angel Calderón Madrid por su invaluable ayuda en la realización de este trabajo, y en general a todos mis profesores por su contribución en mi proceso formativo.

Resumen.

En este trabajo se conjuntan aspectos macro y microeconómicos de la literatura relacionada con ataques especulativos autorrealizables a la balanza de pagos. El eslabón entre estas dos vertientes es su modelación a partir de la hipótesis de que los agentes económicos actúan con base a expectativas racionales. Al fundamentar microeconómicamente los postulados de la teoría macro respecto a las crisis en balanza de pagos, se demostrará que el sostenimiento de un régimen cambiario fijo es incongruente con cualquier pauta de comportamiento del crédito doméstico (crezca monotónicamente o no). Lo anterior contraviene el resultado típico de los modelos macroeconómicos al respecto, en los cuales el tipo de cambio fijo es sostenible en tanto no crezca monotónicamente el crédito doméstico. Por ello, se encuentra que las predicciones de los modelos macro no resultan afines con aquellas de los modelos microeconómicos.

Índice.

1. Introducción	1
2. Visión Macroeconómica de los ataques especulativos a la balanza de pagos	4
3. Los especuladores	9
4. Una explicación de las crisis autorrealizables en balanza de pagos	12
5. Conclusiones	15
Referencias	16

1. Introducción.

Los economistas han explicado de muy diversas maneras los ataques especulativos a la balanza de pagos, sin embargo tan vasta literatura puede resumirse en dos vertientes esenciales: la primera menciona que los ataques especulativos son producto de políticas macroeconómicas insostenibles, y la otra que son autorrealizables¹.

Henderson y Salant (1978), demuestran que cuando el gobierno utiliza las reservas que posee de un recurso escaso para estabilizar su precio, eventualmente termina en un ataque especulativo en el cual los inversionistas privados repentinamente adquieren el total de las reservas (del recurso escaso) que le quedan al gobierno. A partir de este trabajo surgió el seminal realizado por Krugman (1979), quien aplica argumentos similares para explicar las crisis en balanza de pagos, donde el recurso escaso es la moneda extranjera. Del mismo modo Flood y Garber (1984), entre otros, demuestran como los ataques especulativos se presentan cuando la política monetaria no es congruente con el sostenimiento del tipo de cambio fijo, en otras palabras concluyen que éstos se deben a políticas macroeconómicas inapropiadas.

Por el lado de los ataques especulativos autorrealizables, Obstfeld (1986), uno de los más importantes contribuyentes en este tópico, demuestra la existencia de circunstancias bajo las cuales las crisis en balanza de pagos no son aparentemente justificadas por las condiciones macroeconómicas, y colapsan un tipo de cambio que habría sido sostenible en ausencia de la expectativa de que la política monetaria será menos restrictiva una vez que se presenta el ataque. Lo anterior implica que pueden presentarse crisis en balanza de pagos incluso si las condiciones fundamentales de la economía son adecuadas.

A últimas fechas se han analizado las crisis monetarias en el contexto de un régimen cambiario fijo con cláusulas de escape. En estos modelos el gobierno toma sus decisiones a partir de una función de pérdidas, de acuerdo a lo cual continuar con un tipo de cambio fijo depende de que las pérdidas de bienestar sean compensadas por la estabilidad macroeconómica, de lo contrario las autoridades abandonan el régimen cambiario fijo (hay economistas que lo atribuyen a shocks macroeconómicos adversos: Masson, 1995; Isard, 1995, Cap. 9. También hay quienes consideran que se deben a expectativas autorrealizables: Obstfeld 1994, 1996; Bensaid y Jeanne, 1997; Velasco, 1996; Sachs et al., 1996).

Gran parte de la literatura antes citada descansa en la hipótesis de expectativas racionales, sin embargo, dado el carácter agregado del enfoque macroeconómico, no toman en cuenta fundamentos de carácter microeconómico. Es decir, no ahondan mucho en las pautas que dan pie al comportamiento de los agentes. La literatura macroeconómica, generalmente, se basa en la hipótesis de expectativas racionales de una manera particular, donde el promedio de las distribuciones subjetivas de los agentes del modelo es igual a la distribución objetiva del mismo, y resolviendo el equilibrio únicamente con la parte agregada del mercado, dejando de lado la agregación de las conductas particulares de los agentes,

¹ Este calificativo, junto con el de autovalidables, se utilizarán en este trabajo como traducción al español de "self-fulfilling".

elemento toral para la elaboración de modelos que analizan el comportamiento de los especuladores (Muth, 1961; Bray, 1985 y; Grossman, 1976). De este último enfoque se deriva que un modelo que analice ataques especulativos a la balanza de pagos debe considerar también las demandas de los especuladores.

En este trabajo se parte de la definición de especulación esbozada por Keynes (1936), que se refiere a la actividad de los agentes en la cual se abocan a anticipar lo que la opinión promedio espera sea la opinión promedio (o en otros términos, anticipar lo que los demás agentes creen), con el objeto de presentar los fundamentos microeconómicos que ayudan a explicar los ataques especulativos a la balanza de pagos. Para ello se combinan los planteamientos de la literatura macro con aquellos sostenidos por la teoría microeconómica que ayuden a entender mejor los incentivos que tienen los especuladores para desestabilizar al sector externo de la economía. Ello significa considerar dentro de este análisis las implicaciones derivadas de incluir explícitamente las demandas individuales de los especuladores como parte del modelo. Se verá que los incentivos están definidos por los determinantes del tipo de cambio de acuerdo al modelo correspondiente

En el análisis microeconómico con expectativas racionales no existe una receta para su aplicación, no obstante, el equilibrio en expectativas racionales debe satisfacer cuatro partes, (Bray (1985)):

1. Cada agente observa cierta información privada, la cual utiliza para generar sus creencias acerca de lo que desconoce (sea el precio spot de los activos en el futuro).
2. Dadas sus creencias, cada agente maximiza su utilidad esperada.
3. Los precios son tales que propician el vaciado de los mercados.
4. Sus expectativas son racionales, es decir, se supone que actúan como si sus creencias fueran correctas acerca de las variables que desconocen.

Existe una gran cantidad de modelos que satisfacen la anterior definición, sin embargo, existen dos corrientes sobresalientes: equilibrios autorrealizables y cascadas informacionales. Dentro de la primera, Grossman (1976), Townsend (1978) y Bray (1985), entre otros, modelan las decisiones de los agentes en un entorno de elección bajo incertidumbre en el cual se satisface la definición de equilibrio en expectativas racionales, es decir, dado el comportamiento maximizador (de la utilidad esperada) de los individuos y dada la información que posee cada uno de ellos, su previsión de lo que sucederá en el mercado afectará los precios, las cantidades ofrecidas y demandadas, lo cual a su vez arroja nueva información a los participantes quienes actúan en consecuencia, en particular los precios son los transmisores de esta nueva información. Esencialmente estos modelos analizan la forma en que los precios transmiten información y la manera en que los agentes aprenden de tal información. Grossman y Bray lo hacen para los mercados financieros y Townsend para una estructura de mercado competitiva.

En lo que toca a la vertiente de las cascadas informacionales², o también conocida como comportamiento de rebaño, Banerjee (1992) y Lee (1993) modelan las decisiones de

² El término en inglés es "Informational cascades". también conocido como "herd behavior".

los agentes de una manera secuencial, tal que sea posible explicar cómo afectan las acciones de los que han tomado sus decisiones previamente a los que corresponde decidir en un momento determinado, con ello las decisiones tomadas por individuos optimizadores se caracteriza por comportamiento de rebaño, lo cual significa que la gente hará lo que otros están haciendo en lugar de utilizar su propia información.

Para cumplir con el propósito de este trabajo, se eligió la vertiente de esta literatura concerniente a los equilibrios autorrealizables ya que, como se verá más adelante, resaltan la importancia de las creencias de los agentes en la evolución de los precios y, por ende, de los rendimientos de los activos, de tal manera que cuando todos los agentes creen que los precios de los activos son generados de la manera en que ellos así lo conjeturan, actuarán de una manera tal que el mercado se vacía con esos precios. El equilibrio arroja funciones de comportamiento para los precios de los activos (o de los bienes en el caso de Townsend, 1978) en este tipo de modelos.

La literatura basada en la hipótesis de expectativas racionales ha intentado explicar las crisis en los mercados financieros, concretamente en las bolsas de valores, más por el lado de las cascadas informacionales que por el lado de equilibrios autorrealizables. Romer (1993) sostiene que los movimientos en los precios de los activos no sólo responden a las noticias sobre los aspectos fundamentales de la economía, sino también a las creencias y a la incertidumbre de los agentes, donde la información acerca de lo que los demás creen es valiosa. Así, si alguien prevé cambios en la oferta de alguno o varios de los activos, y esa información se dispersa, entonces los precios de mercado sufrirán alteraciones. Por su parte Caplin y Leahy (1994) presentan un modelo en el cual cuando los agentes rompen su comportamiento rutinario, liberan información a los demás participantes del mercado, con lo que las nuevas decisiones desembocan en un "crac", para después agregar la información dispersa de manera eficiente a través de las condiciones del mercado, una vez agregada la información los agentes entienden la nueva situación del mercado y se adaptan a ella. Las crisis en balanza de pagos no pueden analizarse desde esta perspectiva, si bien ayuda a explicar en cierta medida el comportamiento de los especuladores, no ayuda a entender el rol de las políticas gubernamentales en este fenómeno.

En resumen, lo que se pretende en este trabajo es encontrar el equilibrio de un modelo en el que se suponen expectativas racionales por parte de los agentes, de esta forma se obtienen reglas para la evolución del tipo de cambio, a partir de lo cual se podrá observar que no es posible sostener el tipo de cambio fijo, sea cual fuere la política crediticia, ya que pudiera darse el caso en el que con ello se den incentivos a los especuladores para atacar la moneda doméstica (que observa una paridad fija con la moneda extranjera), ya que éstos saben que un régimen cambiario fijo no es sostenible y, por ello, se dará el eventual abandono de éste, todo lo cual desembocará en una devaluación de la moneda doméstica y en la subsecuente adopción de un régimen cambiario flexible.

La estructura del trabajo es como sigue. En la Sección 2 se presenta el modelo de tipo de cambio fijo estocástico realizado por Obstfeld (1986), el cual se analiza desde dos perspectivas distintas. En la primera, el crédito doméstico puede desviarse de su media

constante por shocks serialmente correlacionados con varianza finita, éstos son pequeños en un sentido bien definido, además los agentes no esperan cambio alguno en la política crediticia en caso de presentarse una crisis en balanza de pagos, así, el agotamiento de las reservas internacionales en el banco central es un evento con probabilidad cero. Sin embargo, cuando el crédito doméstico sigue una caminata aleatoria (random walk) con drift, en lugar de un proceso estacionario con varianza finita, existe una fecha en la cual se colapsa inevitablemente el régimen cambiario fijo. En la segunda perspectiva, se cambian las expectativas de los agentes, se supone ahora que los agentes esperan un colapso en el tipo de cambio para contrarrestar una política crediticia inflacionaria. Bajo este nuevo supuesto, los ataques autorrealizables se vuelven posibles, surgiendo un continuo de equilibrios dependiendo de las creencias subjetivas respecto al colapso cambiario. Así, la tasa de interés nominal doméstica excederá a la mundial cuando el crédito doméstico observe un shock positivo. En la Sección 3 se presenta el modelo de Grossman (1976) y Bray (1985) en el cual se analiza la importancia de los precios en los mercados financieros como transmisores y agregadores de información. Demuestran que en una economía con mercados completos el sistema de precios permite que los individuos, observando sólo los precios y actuando en interés propio, generen asignaciones eficientes. El sistema de precios evoluciona a partir de las creencias y del comportamiento optimizador de los agentes, además de las condiciones de vaciado del mercado. De este modo se generan predicciones autorrealizables las cuales rigen el desempeño del mercado. En la Sección 4 se propone una metodología para analizar desde una perspectiva microeconómica las crisis en balanza de pagos, combinando para ello los planteamientos de las secciones anteriores, enfatizando los incentivos que tienen los especuladores para atacar la moneda doméstica. En la Sección 5 se vierten las conclusiones.

2. Visión macroeconómica de los ataques especulativos a la balanza de pagos.

De acuerdo al modelo realizado por Flood y Garber (1984), y posteriormente retomado por Obstfeld (1986), un ataque especulativo racional a la balanza de pagos es aquel que ocurre en un contexto donde el eventual abandono de la paridad fija en el régimen cambiario es inexorable, producto de la incongruencia existente entre éste y los fundamentales. Sin embargo, la especulación puede evitarse con la implantación de políticas adecuadas que permitan el mantenimiento de la paridad cambiaria. En esta sección se presentan de manera breve y sencilla las demostraciones de esos resultados.

El modelo básico parte de los siguientes supuestos. Se trata de un país pequeño con perfecta movilidad internacional de capitales, y sus residentes consumen y producen un sólo bien. El nivel de precios doméstico se determina por la paridad del poder de compra, esto significa que

$$P_t = S_t P_t^* \quad , \forall t ,$$

donde P_t es el nivel de precios doméstico, S_t es el tipo de cambio³, y P_t^* es el nivel de precios extranjero (en términos de su propia moneda). Si i_t^* es la tasa de interés nominal foránea, la tasa de interés nominal doméstica está dada por

$$i_t = i_t^* + E_t[(S_{t+1}/S_t) - 1],$$

donde $E_t[\bullet]$ denota la esperanza condicional en la información hasta el tiempo t . Tanto P^* como i^* se suponen como constantes, iguales a 1 y 0, respectivamente

Se supone que la moneda doméstica es demandada únicamente por residentes domésticos, y representa totalmente las obligaciones del banco central. La oferta monetaria está constituida por la suma del valor en libros de las reservas internacionales y del crédito doméstico. El equilibrio en esta economía se determina por la igualdad entre la demanda de dinero,

$$(1) \quad M_t^d / P_t = \alpha - \beta i_t,$$

y la oferta de dinero,

$$(2) \quad M_t^s = R_t + D_t,$$

donde R_t representa el valor en libros de las reservas internacionales del banco central y D_t el crédito doméstico.

Sea \bar{S} el tipo de cambio fijo inicial y, supongamos primero que, mientras el tipo de cambio esté fijo el crédito doméstico se comporta de la siguiente manera:

$$(3) \quad D_t = \bar{D} + v_t,$$

donde el error v_t sigue un proceso autorregresivo de primer orden:

$$(4) \quad v_t = \rho v_{t-1} + \varepsilon_t \quad (0 \leq \rho < 1, E_{t-1}[\varepsilon_t] = 0)$$

y los shocks ε_t son serialmente independientes. Todos los anteriores supuestos implican que si el tipo de cambio se fija en \bar{S} y se espera que así permanecerá el siguiente periodo, las reservas de equilibrio son

$$R_t = \alpha \bar{S} - D_t.$$

En este caso la tasa de interés doméstica i_t coincide con la foránea i_t^* .

El régimen cambiario fijo colapsa en el momento cuando los agentes privados adquieren la totalidad de las reservas internacionales del banco central. El colapso del tipo

³ Precio de la moneda extranjera en términos de la doméstica.

de cambio implica la existencia de un límite inferior en las reservas del banco central, \bar{R} , el cual se supone exógeno y constante. Además se supone que el nivel medio de las reservas bajo un régimen cambiario fijo permanente es mayor que \bar{R} , esto es, $\alpha \bar{S} - \bar{D} - \bar{R} > 0$.

Krugman (1979) y Flood y Garber (1984) demostraron que cuando el crédito doméstico crece a una tasa estable, el colapso del régimen con tasa fija es inminente. Sin embargo, dado el proceso que sigue el acervo del crédito doméstico descrito por (3) y (4), el colapso del tipo de cambio fijo se presentará exclusivamente con realizaciones lo suficientemente grandes de la variable aleatoria ε_t , ello debido a que disminuirán las reservas hasta su nivel mínimo \bar{R} , obligando a un abandono inesperado de la tasa fija \bar{S} y a una depreciación de la moneda. Para evitar lo anterior supone que

$$\text{Prob}[\varepsilon < (1-\rho)(\alpha \bar{S} - \bar{D} - \bar{R})] = 1.$$

Esto implica por (4), que

$$\text{Prob}[\nu < \alpha \bar{S} - \bar{D} - \bar{R}] = 1.$$

Bajo este supuesto adicional la tasa fija de cambio puede, con probabilidad uno, persistir indefinidamente.

Como la regla de crédito doméstico implica que éste no crece a una tasa estable, el colapso cambiario es un evento con probabilidad cero. Intuitivamente, esto es así porque si los agentes privados adquiriesen completamente las reservas del banco central en el tiempo T , éste tendría que salir del mercado cambiario con lo que con probabilidad uno la moneda se aprecia (S baja). Eso no puede ser un equilibrio porque todo agente que anticipe el colapso no participará en el ataque (incluso si cree que todos los demás lo harán), ya que le resultará más redituable esperar a que se abandone el tipo de cambio fijo y comprar moneda extranjera a un precio en moneda doméstica más barato. Como nadie querrá participar en el ataque, este no ocurrirá.

Obstfeld demuestra que la tasa flotante \check{S}_T resultante de una corrida en el tiempo T yace debajo de \bar{S} , para lo cual resuelve el equilibrio en expectativas racionales con tasa flotante. Las reservas oficiales en exceso de \bar{R} han sido adquiridas por los especuladores cuando la flotación ha comenzado. Aunado a las condiciones sobre las paridades internacionales asumidas, (1) y (2) implican que la evolución de la tasa flotante se rige por la ecuación en diferencias:

$$(5) \quad -\beta E_t[\check{S}_{t+1}] + (\alpha + \beta)\check{S}_t = \bar{R} + D_t \quad (t \geq T)$$

La solución para \check{S}_T es:

$$(6) \quad \check{S}_T = (\alpha + \beta)^{-1} \sum_{j=0}^{\infty} [\beta/(\alpha + \beta)]^j E_T[\bar{R} + D_{T-j}]$$

Bajo los supuestos (3) y (4), \dot{S}_T puede escribirse:

$$\dot{S}_T = \alpha^{-1} (\bar{R} + \bar{D}) + [\alpha + \beta(1 - \rho)]^{-1} \nu_T .$$

Como $\bar{S} > \alpha^{-1}(\bar{R} + \bar{D})$, $\dot{S}_T < \bar{S}$ si $\nu_T \leq 0$. Se supuso anteriormente que $\nu_T < \alpha \bar{S} - \bar{D} - \bar{R}$ con probabilidad uno. De aquí, dada la solución para \dot{S}_T , si $\nu_T > 0$, $\dot{S}_T < \alpha^{-1}(\bar{R} + \bar{D} + \nu_T) < \bar{S}$ con probabilidad uno. Debido a que la moneda debe apreciarse inmediatamente si el banco central pierde todas sus reservas al tiempo T , los ataques en equilibrio son eventos con probabilidad cero. Consecuencia de ello es que las tasas de interés doméstica y foránea coincidan siempre en el presente contexto.

Un colapso en el tipo de cambio en este modelo se presentará cuando el crédito doméstico crezca monótonicamente en el tiempo. Para ello suponen (Flood y Garber, 1984; y Obstfeld, 1986) que el crédito doméstico evoluciona de acuerdo a la regla:

$$(7) \quad D_t = D_{t-1} + \mu_t \quad (E_{t-1}[\mu_t] = \mu > 0)$$

donde $\text{Prob}[\mu_t \geq 0] = 1$, para todo t .

Si la tasa de cambio flota en cualquier tiempo t (y si las reservas del banco central se encuentran en su límite inferior \bar{R}), la tasa de equilibrio \dot{S}_t está determinada nuevamente por (6). Bajo la regla de crédito doméstico (7),

$$(8) \quad \dot{S}_t = \alpha^{-1} (\bar{R} + D_t) + \alpha^{-2} \beta \mu .$$

Si $\dot{S}_t \leq \bar{S}$, la tasa de cambio no puede estar flotando en el tiempo t porque, como se mencionó con la anterior regla de crédito doméstico, ningún individuo encontraría rentable unirse a un ataque que propiciara la inmediata apreciación de la moneda.

Por otra parte, si $\dot{S}_t > \bar{S}$, el tipo de cambio debe flotar desde el primer periodo en que ello sucede. Flood y Garber argumentan que si una corrida es esperada, es rentable para todos los agentes privados unirse a ella, por lo que el colapso cambiario es inevitable. Por su parte Obstfeld⁴ no comparte ese argumento, así demuestra que la flotación del tipo de cambio, y por ende el colapso del régimen, tienen que ser consistentes con la optimización intertemporal, de tal modo que si el proceso que sigue el acervo del crédito doméstico está dado por (7), entonces sí se colapsa la moneda desde el primer momento en que $\dot{S}_t > \bar{S}$. Sin embargo, también prueba que el hecho de que los individuos desearían participar en una corrida si ésta es esperada no implica *per se* que ello ocurrirá, para ello describe un ejemplo en el cual el tipo de cambio puede permanecer fijo incluso si $\dot{S}_t > \bar{S}$, lo cual se explica en la siguiente sección.

Las crisis autorrealizables, un ejemplo.

⁴ Para la demostración detallada ver Obstfeld (1986).

El ejemplo fue tomado de Obstfeld (1986), en el cual se resalta el papel de las expectativas de los agentes y la actuación del gobierno en el siguiente sentido, las expectativas de los agentes dependen en gran medida de las políticas implantadas por el gobierno, así determinan si es de esperarse o no un colapso en el régimen cambiario fijo. Si los fundamentales son correctos entonces el colapso sucede con probabilidad cero, es decir, el gobierno no valida expectativa alguna de devaluación, con lo que las expectativas son autorrealizables, los agentes no esperan que se dé un ataque a la moneda, dado lo cual el tipo de cambio continuará fijo por siempre.

Sin embargo, el mismo tipo de expectativas (autorrealizables) pueden generar ataques al esquema cambiario, ocasionando su derrumbe incluso si los fundamentales son los adecuados para mantener la paridad fija. Obstfeld ilustra lo anterior con un ejemplo, partiendo del modelo básico expuesto en la sección anterior, inicialmente el tipo de cambio está fijado en \bar{S} y el proceso que sigue el crédito doméstico está determinado por (3) y (4), incluyendo la restricción sobre el rango del shock ε . Ahora, si se da el colapso del tipo de cambio fijo, el público espera que se adopte una política crediticia inflacionaria; lo cual significa que si el colapso ocurre en algún tiempo T , el banco central permite la libre flotación de la moneda y cambia el proceso del acervo crediticio al definido por (7). Dado lo anterior, Obstfeld argumenta que existe un continuo de equilibrios autorrealizables, cada uno vinculado a un determinado conjunto de creencias respecto a la probabilidad de una corrida cambiaria, incluyendo los casos de la sección anterior, los cuales son degenerados, en el primero el ataque se da con probabilidad cero (ecs. (3) y (4)) y en el segundo con probabilidad uno (ec. (7)).

El análisis lo realiza del siguiente modo, si el tipo de cambio se colapsa en el tiempo T , el valor del tipo de cambio estará dado por (8) sustituyendo D_t por $D_T = \bar{D} + v_T$, lo cual nos da:

$$\check{S}_T = \alpha^{-1} (\bar{R} + \bar{D} + v_T) + \alpha^{-2} \beta \mu .$$

Como una crisis, en este contexto, induce expectativas inflacionarias, es posible que el tipo de cambio se deprecie si el banco central es orillado a abandonar el mercado cambiario. Esto ocurre si $\check{S}_T > \bar{S}$, esto es equivalente a:

$$\alpha^{-1} (\bar{R} + \bar{D} + v_T) + \alpha^{-2} \beta \mu > \bar{S}$$

La anterior desigualdad puede mantenerse incluso cuando el nivel de las reservas en el equilibrio sin corrida, $\alpha \bar{S} - \bar{D} - v_T$, sea mayor que \bar{R} ; ello implica que una corrida puede tener lugar siempre y cuando:

$$(11) \quad v_T > (\alpha \bar{S} - \bar{R} - \bar{D}) - \alpha^{-1} \beta \mu \equiv \bar{C}$$

Obstfeld plantea lo siguiente, al inicio del periodo T , el valor del crédito doméstico es conocido. Simultáneamente, una lotería exógena determina el estado de la naturaleza, hay

dos posibles estados. En el primero, los agentes privados creen, con probabilidad π , que habrá una corrida contra las reservas del banco central si y sólo si $v_T > \bar{C}$ (desigualdad (11)). En el segundo, que ocurre con probabilidad $1 - \pi$, ninguna corrida tendrá lugar. Si ocurre el primero y $v_T > \bar{C}$, todo agente encontrará rentable participar en la corrida esperada, vendiendo al banco central tanto dinero doméstico como le sea posible para evitar pérdidas de capital, ello como consecuencia de que el banco central no podrá mantener el tipo de cambio fijo y éste se depreciará.

Obstfeld demuestra que existe equilibrio para valores positivos de π , con lo que es posible el colapso de la moneda, y la tasa de interés doméstica i puede encontrarse por encima de la tasa mundial i^* , incluso mientras el tipo de cambio está fijo. Esto puede ser necesario para compensar a los poseedores de bonos domésticos por las pérdidas de capital que pudieran enfrentar ante el evento de un colapso.

Dado que este tipo de modelos dan por supuestas las pautas de comportamiento y no tienen fundamentos microeconómicos que expliquen los incentivos de los especuladores para atacar un régimen cambiario fijo, en la siguiente sección se expondrán los hallazgos de la teoría microeconómica al respecto. En ella se verá como los agentes conforman sus portafolios a partir de una conducta optimizadora, y cómo con este tipo de modelos es posible tener como resultado un equilibrio autorrealizable en expectativas racionales.

3. Los especuladores.

En la presente sección se expondrá brevemente un modelo microeconómico que nos ayude a entender los incentivos que mueven a los especuladores. Dicho modelo, realizado por Grossman (1976) y posteriormente retomado por Bray (1985), se circunscribe dentro de los que manejan la hipótesis de expectativas racionales.

Hay n tipos de agentes ($n > 1$), el agente " i " tiene una riqueza inicial de W_{0i} . Usando W_{0i} , puede comprar dos activos; uno libre de riesgo y el otro riesgoso. Su riqueza en el periodo 1, W_{1i} , está dada por:

$$(1) \quad W_{1i} = (1 + r) X_{Fi} + P_1 X_i,$$

donde X_{Fi} es el valor de lo comprado en activo sin riesgo en el periodo 0, X_i es el número de unidades adquiridas del activo riesgoso en el periodo 0, $r \geq 0$ es la tasa de rendimiento exógena del activo sin riesgo, y P_1 es el "payoff" exógeno (desconocido) por unidad de activo riesgoso (también llamado el precio en el periodo 1 del activo riesgoso). En esta sección las letras en negrillas denotan variables aleatorias. La restricción presupuestal es.

$$(2) \quad W_{0i} = X_{Fi} + P_0 X_i,$$

donde P_0 es el precio actual del activo riesgoso⁵. Sustituyendo (2) en (1) para eliminar X_{Ft} nos queda:

$$(3) \quad W_{1t} = (1+r) W_{0t} + [P_1 - (1+r) P_0] X_t .$$

En el tiempo cero P_1 es desconocido. El i -ésimo agente observa y_i , donde

$$(4) \quad y_i = P_1 + \varepsilon_i ,$$

aquí P_1 es una realización de la variable aleatoria P_1 . También se supone que el i -ésimo agente posee una cierta información I_i , y que su función de utilidad está dada por:

$$(5) \quad U_i(W_{1t}) = -\exp(-a_i W_{1t}), \quad a_i > 0 ,$$

donde a_i es el coeficiente de aversión absoluta al riesgo. Cada agente se supone que maximiza su utilidad esperada condicional en la información que posee, I_i , además si W_{1t} se distribuye normalmente, entonces

$$(6) \quad E[U_i(W_{1t}) | I_i] = -\exp\{-a_i [E[W_{1t} | I_i] - a_i \text{Var}[W_{1t} | I_i]/2]\}$$

donde $\text{Var}[W_{1t} | I_i]$ es la varianza condicional de W_{1t} , dada I_i . Maximizar $E[U_i(W_{1t}) | I_i]$ equivale a maximizar

$$(7) \quad E[W_{1t} | I_i] - a_i \text{Var}[W_{1t} | I_i]/2 ,$$

ya que (7) es una transformación monótonica creciente de (6).

De (3) se deriva que

$$(8) \quad E[W_{1t} | I_i] = (1+r) W_{0t} + \{E[P_1 | I_i] - (1+r) P_0\} X_t$$

además

$$(9) \quad \text{Var}[W_{1t} | I_i] = X_t^2 \text{Var}[P_1 | I_i].$$

En la derivación de (8) y (9) se utilizó el hecho de que W_{0t} , r , y P_0 son conocidos por los agentes en el periodo 0. Así, sustituyendo (8) y (9) en (7) y optimizando, se obtiene la demanda de equilibrio por el activo riesgoso, X_t^d , a saber:

$$(10) \quad X_t^d = \{E[P_1 | I_i] - (1+r) P_0\} / a_i \text{Var}[P_1 | I_i]$$

⁵ Del mismo modo, P_0 puede pensarse como el precio (contrato) a futuro del activo riesgoso, y P_1 como el precio spot que prevalecerá en el siguiente periodo.

De este modo, la demanda por el activo riesgoso del agente i -ésimo depende de su precio esperado y de su varianza. Sea \bar{X} el acervo total del activo riesgoso. Un precio de equilibrio en el periodo 0 debe propiciar que $\sum_{i=1}^n X_i^d = \bar{X}$. De (10), la demanda del activo riesgoso por parte del agente i -ésimo depende de la información que recibe, la cual a su vez depende de la observación que obtiene y_i . Así, como la demanda total del activo riesgoso depende de $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$, es natural pensar que el precio que propicia el vaciado del mercado dependerá de $y_i, i = 1, 2, \dots, n$. Sea $y \equiv (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$, entonces el precio de equilibrio es alguna función de $y, P_0(y)$. Esto significa que información diferente acerca del rendimiento de un activo da pie a un diferente precio de equilibrio del mismo activo.

Para que una función particular de $y, P_0^*(y)$, sea de equilibrio se requiere que, para toda y se satisfaga la condición de vaciado de mercado:

$$(11) \quad \sum_{i=1}^n (\{E[P_1 | y_i, P_0^*(y)] - (1+r) P_0^*(y)\} / a_i \text{Var}[P_1 | y_i, P_0^*(y)]) = \bar{X}.$$

La función de demanda del i -ésimo agente bajo el sistema de precios $P_0^*(y)$ es:

$$(12) \quad X_i^d [P_0^*(y), y_i] = \{E[P_1 | y_i, P_0^*(y)] - (1+r) P_0^*(y)\} / a_i \text{Var}[P_1 | y_i, P_0^*(y)]$$

La información del i -ésimo agente I_i , es y_i y $P_0^*(y)$. $P_0^*(y)$ da al individuo alguna información acerca de la que a su vez poseen los demás. Grossman demuestra que $P_0^*(y)$ revela "toda" la información de los agentes, con lo que se pueden generar problemas de incentivos para los agentes para coleccionar información, ya que si $P_0^*(y)$ revela toda la información del mercado entonces los individuos pueden encontrar redundante su propia información. Para evitar lo anterior, rompe el supuesto de que la oferta del activo riesgoso es determinística y la hace aleatoria. Esto ocasiona que los precios de equilibrio dependan a su vez de algo desconocido, como lo es la oferta del activo riesgoso, con lo cual cobra relevancia la información personal de los agentes y así converger al precio estable dado por $P_0^*(y)$. Otra forma de solucionar este problema es como lo hace M. Bray (1985), endogeniza la oferta agregada del activo riesgoso, plantea una demanda agregada por éste activo que depende (negativamente) de su mismo precio y , agrega las demandas individuales, a partir de las condiciones de vaciado de mercado se encuentra un sistema de dos ecuaciones que permite encontrar la evolución del precio "presente" ($P_0^*(y)$) y "futuro" (P_1) del activo en cuestión, solución que no quita el carácter aleatorio de este precio porque dependerá de una variable aleatoria.

Por lo anteriormente planteado, $P_0^*(y)$ es un equilibrio con expectativas racionales autorrealizables: cuando todos los agentes creen que los precios son generados por $P_0^*(y)$, actuarán de una manera tal que el mercado se vacía con $P_0^*(y)$.

Una aplicación de este modelo al mercado cambiario es bastante intuitiva, podemos pensar en el activo sin riesgo como un bono gubernamental, el cual observa un rendimiento determinado por la tasa de interés, mientras que el activo riesgoso sería la moneda extranjera, o activos denominados en moneda extranjera, donde su precio se representaría por el tipo de cambio. Si tomamos en cuenta los supuestos del modelo macro expuesto en

las secciones anteriores, tales como paridad del poder de compra y la paridad no cubierta en la tasa de interés (uncovered interest parity), con el nivel de precios y la tasa de interés foráneos constantes, iguales a la unidad y a cero, respectivamente, se puede aclarar el sentido de riesgo en lo que sería este problema de maximización. En términos nominales, el activo riesgoso es el que está denominado en moneda extranjera, ya que su precio es una variable aleatoria y, por ende, su rendimiento resulta incierto, dependiendo de si se aprecia o se deprecia la moneda, por su parte el activo seguro es aquél denominado en moneda doméstica, porque no importa el estado de la naturaleza siempre garantiza un premio igual a la tasa de interés, es decir, su rendimiento en moneda nacional se conoce con certeza⁶. De acuerdo con este modelo, por un lado se tiene la demanda por moneda extranjera, la cual depende de la expectativa de los agentes sobre el tipo de cambio, su varianza, la aversión al riesgo de los agentes, la tasa de interés y el tipo de cambio spot de equilibrio, y por el otro la demanda por moneda doméstica. En cuanto a la oferta del activo riesgoso, moneda extranjera, dado que las ventas de bienes y servicios al exterior son un flujo y las reservas internacionales son un acervo, lo adecuado en el contexto de este trabajo es abocarnos al estudio de este último.

Una vez expuestos los puntos relevantes de un modelo que analiza el comportamiento de los especuladores, ahora se puede proceder a elaborar una conjunción factible de los modelos macro y microeconómicos en lo tocante al comportamiento de los especuladores en el mercado cambiario, lo cual puede desembocar, bajo ciertas circunstancias, en crisis de la balanza de pagos.

4. Una explicación de las crisis autorrealizables en balanza de pagos.

En esta sección se abordará el problema de los ataques especulativos autorrealizables a la balanza de pagos desde una perspectiva "combinada", utilizando de manera simultánea los planteamientos de los modelos presentados en las secciones anteriores.

Primero hay que realizar ciertas precisiones para hacer compatible el análisis. Cabe aclarar que el método para encontrar el equilibrio es similar al utilizado por Bray(1985). La notación será idéntica a la utilizada en la Sección 2. En lo que toca a la parte del proceso de formación de precios tomemos el supuesto de paridad del poder de compra,

⁶ Si en cambio se habla de la riqueza en términos reales, el activo riesgoso es el denominado en moneda doméstica y el seguro el denominado en moneda extranjera (una devaluación de la moneda doméstica implica, dadas las suposiciones antes planteadas, un mayor nivel de precios lo cual a su vez disminuye la riqueza real, ello por la pérdida de capital observada en la posesión de bonos domésticos). Ahora bien, como los agentes buscan optimizar la conformación de sus portafolios, y la riqueza real es una transformación monótonica de la nominal, considerando de una manera adecuada los precios y rendimientos de los activos mencionados, es indistinta la optimización si ésta es a la riqueza real o a la nominal, se obtienen idénticas funciones de demanda para los activos. Dado lo anterior, y considerando que el tipo de cambio es una variable aleatoria y que el rendimiento nominal sobre los activos denominados en moneda doméstica es la tasa de interés doméstica, aplicando los conceptos de Grossman en este contexto podemos inferir cosas, como se verá más adelante, sobre el comportamiento de los especuladores.

$$P_t = S_t P_t^*,$$

suponiendo P_t^* como exógeno y constante igual a la unidad. Dados los requerimientos del modelo expuesto en la Sección anterior, la aleatoriedad en el tipo de cambio para el siguiente periodo se planteará de una manera distinta a la realizada en la Sección 2, lo cual conlleva a plantear a la tasa de interés como una variable aleatoria⁷, a saber,

$$\tilde{i}_t = i_t^* + [(S_{t+1}^*/S_t) - 1],$$

sosteniendo el supuesto de que la tasa de interés foránea sea constante y exógena e igual a cero.

La demanda agregada por moneda extranjera supongamos que se comporta de la siguiente manera⁸:

$$(1) \quad F_t = -bS_t,$$

mientras que la oferta agregada estará determinada por el acervo de reservas internacionales en las arcas del banco central, $R_t = M_t^s - D_t^*$, obteniendo el equilibrio en el mercado monetario⁹ (lo cual se obtiene de las ecuaciones (1) y (2) de la Sección 2 y tomando en cuenta la aleatorización de la tasa de interés) y sustituyendo en la anterior ecuación se encuentra la oferta agregada de moneda extranjera:

$$(2) \quad R_t^* = (\alpha + \beta) S_t - \beta S_{t-1}^* - D_t^*,$$

nótese que la oferta de divisas es aleatoria porque depende de una variable aleatoria, que es el tipo de cambio en el periodo siguiente. Esta evolución del acervo de divisas es independiente del régimen cambiario, en todo momento debe observarse.

La demanda por moneda extranjera del especulador i -ésimo, tal como se obtuvo en la Sección anterior, está dada por $F_{it}^d = [S_{t+1}^e - (1+r)S_t] / a_i \sigma^2$, donde S_{t+1}^e es el tipo de cambio esperado para el siguiente periodo, r la tasa de interés real¹⁰ igual a cero en este

⁷ Las variables aleatorias se denotarán con un tilde.

⁸ Este supuesto se hace por simplicidad y sin pérdida de generalidad, ya que si incluyéramos la función de demanda agregada por moneda extranjera obtenida después de aplicar la Ley de Walras y la función de demanda por saldos reales a la restricción presupuestal $W_t = M_t + S_t F_t$ (Ec.(2) Secc.3), resultaría una expresión tal que complicaría el álgebra y no aportaría nada extra al análisis, continuaría sosteniéndose el resultado demostrado al final de esta sección. Para el propósito de este análisis, es suficiente saber que el comportamiento de la demanda agregada por moneda extranjera es inverso a la evolución del tipo de cambio.

⁹ El crédito doméstico se asume aleatorio, al menos de acuerdo a las reglas de la sección 2 representadas en las ecuaciones (3), (4) y (7).

¹⁰ No olvidar el problema de maximización del i -ésimo especulador, el cual depende del rendimiento de sus activos, en este caso dados los supuestos esgrimidos, deben considerarse los rendimientos en términos reales, ya que si la posesión de moneda extranjera arroja rendimientos en términos reales la posesión de moneda doméstica así también debería de hacerlo, sin embargo, dada la evolución de la tasa de interés nominal, la tasa de interés real en este contexto es nula (igual a cero).

caso, a_i el coeficiente de aversión absoluta al riesgo para el agente i -ésimo, y σ^2 la varianza del tipo de cambio. Supongamos que la información poseida por todos los agentes es homogénea, con lo que todos coinciden en la distribución del tipo de cambio, y que el tipo de cambio se distribuye $S_{t+1}^* \sim N(S_{t+1}^e, \sigma^2)$. Agregando las demandas individuales por moneda extranjera se obtiene lo siguiente:

$$(3) \quad \sum_{i=1}^n F_{it}^d = \gamma (S_{t+1}^e - S_t) \quad ; \quad \gamma \equiv \sigma^{-2} \sum_{i=1}^n a_i^{-1} .$$

De las ecuaciones (1) a (3) se genera el sistema que habrá de resolverse para encontrar el tipo de cambio de equilibrio con expectativas racionales. Hasta aquí se han cubierto los dos primeros puntos que debe satisfacer un equilibrio con expectativas racionales; a saber, los agentes forman sus creencias de acuerdo a la información que poseen y maximizan su utilidad esperada conforme a ello. Lo que sigue es encontrar el tipo de cambio que propicia el vaciado del mercado acorde con sus creencias, las cuales se supone que coinciden con los resultados que revela el modelo.

Las condiciones de vaciado de mercado se obtienen al igualar las funciones de demanda con la de oferta ((1) con (2) y (3) con (2)), y son las siguientes:

$$(4) \quad -bS_t = (\alpha + \beta) S_t - \beta S_{t+1}^* - D_t^* .$$

$$(5) \quad \gamma (S_{t+1}^e - S_t) = (\alpha + \beta) S_t - \beta S_{t+1}^* - D_t^* .$$

De (4),

$$(6) \quad S_{t+1}^* = \beta^{-1} (\alpha + \beta + b) S_t - \beta^{-1} D_t^* ,$$

de (5):

$$(7) \quad S_t = (\alpha + \beta + \gamma)^{-1} (\gamma S_{t+1}^e + \beta S_{t+1}^* + D_t^*) .$$

Sustituyendo (7) en (6) y despejando para S_{t+1}^* obtenemos:

$$(8) \quad S_{t+1}^* = \delta S_{t+1}^e - \beta^{-1} D_t^* \quad ; \quad \delta \equiv \beta^{-1} (\gamma - b)^{-1} (\alpha + \beta + b) \gamma , \delta > 1 ,$$

a partir de la anterior ecuación se puede obtener el comportamiento del tipo de cambio en el "siguiente" periodo, sin olvidar que las creencias de los agentes son $S_{t+1}^* \sim N(S_{t+1}^e, \sigma^2)$, el equilibrio en expectativas racionales implica que las creencias de los agentes concuerdan con las que arroja el modelo, lo cual significa que $E_t [S_{t+1}^*] = S_{t+1}^e$, aplicando esta definición en (8):

$$(8') \quad E_t [S_{t+1}^*] = S_{t+1}^e = \beta^{-1} (\delta - 1)^{-1} D_t^* ,$$

dado que estamos calculando el valor esperado condicional a la información colectada hasta el tiempo t , en él ya se conoce la realización de la variable aleatoria D_t^* , el crédito doméstico suministrado por el banco central. Sustituyendo esta última ecuación en (8) :

$$(8'') \quad S_{t+1}^* = \beta^{-1}(\delta - 1)^{-1} D_t^*,$$

resolviendo para S_t , lo cual se obtiene sustituyendo (8') y (8'') en (7).

$$(9) \quad S_t = [(\alpha + \beta + \gamma)(\delta - 1)\beta]^{-1}(\gamma + \delta\beta) D_t^*.$$

Una vez resuelta la parte matemática del equilibrio, revisemos las implicaciones económicas.

El principal resultado de esta sección (y de este trabajo en general) es la afirmación de que si las expectativas de los agentes son racionales, no es posible sostener un tipo de cambio fijo, ya que ello implicaría (por las ecuaciones (8) y (9) de esta Sección) que la política crediticia sería una constante determinada por los parámetros del modelo (no cualquier constante), lo cual resulta irreal, ya que o se desvía de su media o crece monótonicamente (ecs. (3), (4) y (7) de la secc. 2), pero difícilmente se mantendrá por más de un periodo la tasa fija. Esto es así por lo siguiente, si se fija en t el tipo de cambio, acorde con lo que suceda con el crédito doméstico (9), en $t + 1$ se esperaría un tipo de cambio, de acuerdo a (8'), que sería evidentemente distinto al del periodo previo (t), ya que también se determina por el crédito doméstico otorgado por el banco central en t , aunque con distinta magnitud, y dado que el equilibrio es autorrealizable, el tipo de cambio que esperan los agentes es el que habrá de propiciar el vaciado del mercado.

Con todo lo anterior, una tasa cambiaria fija no es sostenible, crezca o no monótonicamente el crédito doméstico.

5. Conclusiones.

En el análisis realizado en esta tesis se llegó a resultados macro, en cuanto a las crisis autorrealizables en balanza de pagos, que evidenciaron no ser congruentes con las predicciones de los modelos micro, en los cuales los individuos optimizan su comportamiento de acuerdo a las condiciones del mercado y a sus creencias. Esta incongruencia genera una cierta controversia en cuanto a la utilización de la hipótesis de expectativas racionales. Si se aplica la definición de equilibrio en expectativas racionales utilizada por la teoría microeconómica, en este caso al mercado cambiario, observamos que no es factible sostener un tipo de cambio fijo bajo regla crediticia alguna, mientras que en los modelos macro, utilizando la misma hipótesis en expectativas racionales, se encuentran condiciones que permitirían mantener fijo el tipo de cambio.

Una limitación de esta propuesta es plantear de una manera tan tajante la evolución de una variable aleatoria, como se hizo en este trabajo en relación al tipo de cambio que

depende de la realización del crédito doméstico en el periodo anterior. Si bien en este caso se requirió para encontrar su valor esperado, no resulta del todo convincente su cálculo preciso para el siguiente periodo, el cual también debería ser aleatorio.

Sin embargo, la importancia de este análisis radica en que si se trata de fijar la tasa cambiaria, dado el proceso de formación de expectativas por los especuladores, éstos esperarían que el periodo siguiente la tasa de cambio fuera distinta, y dado que sus predicciones son autorrealizables en realidad el tipo de cambio será diferente, con lo que no sobreviviría el régimen cambiario fijo.

Referencias.

- Banerjee, Abhijit V., (1992), "A simple model of herd behavior", *The Quarterly Journal of Economics*.
- Bensaïd, B., y O. Jeanne, (1997), "The instability of fixed exchange rate systems when raising the nominal interest rate is costly", *European Economic Review*.
- Bray, Margaret, (1985), "Rational expectations, information and asset markets: an introduction", *Oxford Economic Papers*.
- Caplin, Andrew y John Leahy, (1994), "Business as usual, market crashes, and wisdom after the fact", *The American Economic Review*.
- Flood, Robert P. y Peter M. Garber, (1984), "Collapsing exchange rate regimes: some linear examples", *Journal of International Economics*.
- Grossman, Sanford, (1976), "On the efficiency of competitive acervo markets where trade have diverse information", *The Journal of Finance*.
- Henderson, Dale W., y Stephen W. Salant, (1978), "Market anticipation of government policy and the price of gold", *Journal of Political Economy*.
- Isard, P., (1995), Exchange Rate Economics, Cambridge University Press.
- Keynes, John M., (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*.
- Krugman, Paul, (1979), "A model of balance-of-payments crises", *Journal of Money, Credit, and Banking*.
- Lee, In Ho, (1993), "On the convergence of informational cascades", *Journal of Economic Theory*.
- Masson, P.R., (1995), "Gaining and loosing ERM credibility: the case of the United Kingdom", *The Economic Journal*.
- Muth, John F., (1961), "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica*.
- Obstfeld, Maurice, (1986), "Rational and self-fulfilling balance-of-payments crises", *The American Economic Review*.
- _____, (1994), "The logic of currency crises", *Cahiers Economiques et Monétaires*.
- _____, (1996), "Models of currency crises with self-fulfilling features", *European Economic Review*.
- Romer, David, (1993), "Rational asset-price movements without news", *The American Economic Review*.

- **Sachs, J., A. Tornell y A. Velasco, (1996), “The mexican peso crises: sudden death or death foretold?”, Journal of International Economics.**
- **Townsend, Robert M., (1978), “Market anticipations, rational expectations, and bayesian analysis”, International Economic Review.**
- **Velasco, A., (1996), “Fixed exchange rates: credibility, flexibility and multiplicity”, European Economic Review.**