

La serie "Borradores Semanales de Economía" es una publicación de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Los Trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores y sus contenidos no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

**Consideraciones Sobre el Comportamiento de la
Tasa de Cambio al Interior de las Bandas**

**Por:
Alberto Carrasquilla B.
Arturo Galindo A.**

1995

No. 34

Para comentarios favor dirigirse a los autores:
Fax: 2865936 - Teléfono 3421035.

Consideraciones Sobre el Comportamiento de la Tasa de Cambio al Interior de las Bandas

Alberto Carrasquilla Barrera
Arturo Galindo Andrade¹

Santafé de Bogotá, Mayo de 1995

¹ Este trabajo se originó en discusiones sobre el tema con R. Steiner. Agradecemos también los comentarios de H. Vargas a versiones anteriores.

I. Introducción

Desde Enero de 1994 la política cambiaria colombiana se basa en un sistema formal de bandas para la tasa de cambio, mediante la cual el Banco Central se compromete a intervenir en el mercado cuando la tasa de cambio llega a unos determinados niveles mínimo y máximo, definidos anteriormente y conocidos por los agentes. Este sistema es muy común a lo largo del tiempo y el espacio². En la discusión mas reciente, el esquema se analiza usualmente en una línea de investigación que surge con el trabajo de Krugman (1991). En este modelo se establece que -en el interior de las bandas- la tasa de cambio debe tener un comportamiento y una distribución probabilística particular.

Ahora bien, la evidencia empírica internacional no permite concluir de manera clara que el comportamiento de la tasa de cambio sea el que se deriva del modelo analítico³.

El comportamiento previsto por el modelo para la tasa de cambio en el interior de las bandas resulta -obviamente- de los supuestos inherentes al mismo. Las limitaciones que ha tenido el modelo en capturar aspectos sobresalientes del comportamiento observado de la tasa de cambio, por ende, ha constituido una directriz esencial en el programa investigativo reciente (1991-95). En la literatura se han analizado con especial cuidado los siguientes factores específicos:

- (i) plena credibilidad del público en el sistema
- (ii) no intervención de las autoridades en su interior.
- (iii) completa flexibilidad de precios

Relajar los supuestos (i)-(iii) implica un comportamiento distinto al señalado en el modelo básico. En concreto, el hecho de que los agentes no crean que la banda se pueda sostener implicará ataques a la política cambiaria y una ubicación excesiva (frente a la planteada por el modelo) de la tasa de cambio observada en las franjas extremas de la banda. De otra parte, la intervención de las autoridades

² Ver Svensson, L.E.O (1994)

³ Ver por ejemplo Flood, Rose y Mathieson (1990), Chen y Giovannini (1992, 1992a), Bertola y Caballero (1992) y Beetsma y Van Der Ploeg (1994).

puede sesgar la tasa de cambio a ubicarse en la parte media de la banda, o cerca de aquella en la cual se efectúa la intervención. Por último, la presencia de rigideces en los procesos de formación de precios pueden implicar que la tasa de cambio nominal exhiba "overshooting" dentro de la banda y que, consecuentemente, la tasa observada exhiba demasiada persistencia en los alrededores de los extremos de la banda.

El objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento de la tasa de cambio colombiana dentro de las bandas a la luz de los postulados del modelo teórico de Krugman. La pregunta central es esta: dado el comportamiento previsto por el modelo de Krugman, el comportamiento observado por la tasa de cambio en Colombia es consistente o inconsistente con sus previsiones? Si no es consistente, puede ser que esta asimetría (modelo - realidad) se explique por la intervención del Banco Central en el mercado cambiario?

El análisis lo haremos a partir de las predicciones que hace el modelo sobre la que debería ser la distribución probabilística de la tasa de cambio dentro de la banda en relación con la verdadera distribución que ha tenido la tasa de cambio en la práctica.

Estimar la distribución probabilística de la tasa de cambio en el interior de las bandas no es una tarea trivial, dado que varía con las políticas de intervención existentes y los modelos teóricos conocidos no brindan soluciones analíticamente cerradas para la mayoría de los casos. Por ende, el reto empírico es estimar, con simulaciones, la distribución correspondiente a la estructura del modelo y relacionar este comportamiento con el de la tasa de cambio en la realidad. Al establecer el tamaño de las discrepancias, entramos a simular, nuevamente, a fin de establecer si la política de intervención dentro de la banda puede ser o no un factor explicativo.

El trabajo se divide en seis partes, de las cuales la primera es esta introducción. En la segunda se presenta el modelo y la distribución que teóricamente debe tener la tasa de cambio. En la tercera parte elaboramos la estrategia de estimación de la distribución. En la cuarta se comenta la evidencia

internacional, en la quinta mostramos los resultados para Colombia y en la sexta y última presentamos algunas conclusiones.

II. El Modelo Básico

Los modelos teóricos de bandas cambiarias⁴ son aplicaciones de los postulados estándar de los modelos de precios de activos. Concretamente suponen que la tasa de cambio $[e(t)]$ es una función de un conjunto de fundamentos $[f(t)]$ y del valor esperado de su dinámica futura. En términos formales:

$$e(t) = f(t) + \alpha E \left[\frac{de}{dt} \right] \quad (1)$$

donde E es el operador de expectativas. Los modelos convencionales suponen que $f(t)$ es la suma de la cantidad exógena de dinero $[m(t)]$ y la velocidad de circulación $[v(t)]$, la cual se supone sigue un movimiento browniano encargado de darle dinámica al modelo.

De manera más explícita suponemos que los fundamentales evolucionan de acuerdo a:

$$df = \eta dt + \sigma dz \quad (2)$$

con η el término de "deriva", σ una constante positiva y dz un proceso de Weiner ($dz = \mu dt^{1/2}$, con μ un proceso normal estándar). Para solucionar el problema suponemos que la solución del modelo $[g]$ es una función doblemente diferenciable de la variable de estado (f):

$$e(t) = g[f(t), t] \quad (3)$$

Aplicando el Lema de Ito tenemos que:

$$de = g_f df + g_t dt + \frac{1}{2} g_{ff} (df)^2 \quad (4)$$

donde el subíndice denota la variable con respecto a la cual se saca la derivada parcial de g . Reemplazando (2) en (4):

⁴ Ver Krugman (1991).

$$d e = g_f (\eta d t + \sigma d z) + g_t dt + \frac{1}{2} g_{ff} (\eta d t + \sigma d t^{1/2})^2 \quad (5)$$

Tomando valor esperado y considerando que $E(dz)=0$, y dividiendo la solución por dt llegamos a:

$$E(dt)/dt = \eta g_f + \frac{\sigma^2}{2} g_{ff} \quad (6)$$

Reemplazando (6) en (1) obtenemos una ecuación diferencial de segundo orden:

$$g(f) = f + \alpha \eta g_f(f) + \frac{\alpha \sigma^2}{2} g_{ff}(f) \quad (7)$$

de la cual se puede obtener la solución general del modelo. En este caso:

$$g = f + \alpha \eta + A_1 \exp \left[\frac{-\alpha \eta + \sqrt{\alpha^2 \eta^2 + 2 \alpha \sigma^2}}{\alpha \sigma^2} f \right] + A_2 \exp \left[\frac{-\alpha \eta - \sqrt{\alpha^2 \eta^2 + 2 \alpha \sigma^2}}{\alpha \sigma^2} f \right] \quad (8)$$

donde A_1 y A_2 son constantes de integración. En la solución tenemos dos componentes. Uno lineal relacionado con los fundamentales ($f + \alpha \eta$) y otro no lineal ligado a los parámetros del modelo y a las constantes de integración.

Hasta aquí hemos caracterizado el comportamiento de la tasa de cambio en un modelo monetarista pero no hemos incluido de manera explícita la existencia de bandas para esa tasa de cambio. A continuación explicamos el comportamiento de la tasa de cambio bajo la existencia de bandas.

Cuando no existen bandas la tasa de cambio evoluciona según lo determinan los fundamentales si pensamos en un sistema de flotación pura. Esto es las constantes de integración A_1 y A_2 son iguales a cero. Cuando existen bandas la tasa de cambio se puede desviar de sus fundamentales debido al efecto sobre el mercado que generan las expectativas de que las autoridades van a defender una banda previamente anunciada. En este caso tendremos parámetros de integración diferentes de cero. Esto hace que el comportamiento de la tasa de cambio sea no lineal. Sin información adicional, es imposible identificar la relación entre tasa de cambio nominal y "fundamentales"

De manera más formal, las bandas se introducen en el modelo incluyendo dos restricciones que se pueden expresar en dos ecuaciones adicionales y estas dos ecuaciones permiten la identificación requerida.

Estas dos condiciones son las que se conocen en la literatura como las condiciones de "smooth pasting" y nos dicen que a medida que se acerca la tasa de cambio a las bandas, esta se desacelera, es decir reduce la velocidad que traía. De manera formal estas condiciones se obtienen evaluando los límites superior e inferior en la primera derivada (con respecto a los fundamentales) de la solución del modelo (8) e igualando a cero. Es decir suponemos que la pendiente de la tangente de la función de la tasa de cambio en las bandas es igual a cero⁵. De manera formal las condiciones son:

$$g'(max) = g'(min) = 0 \quad (8A)$$

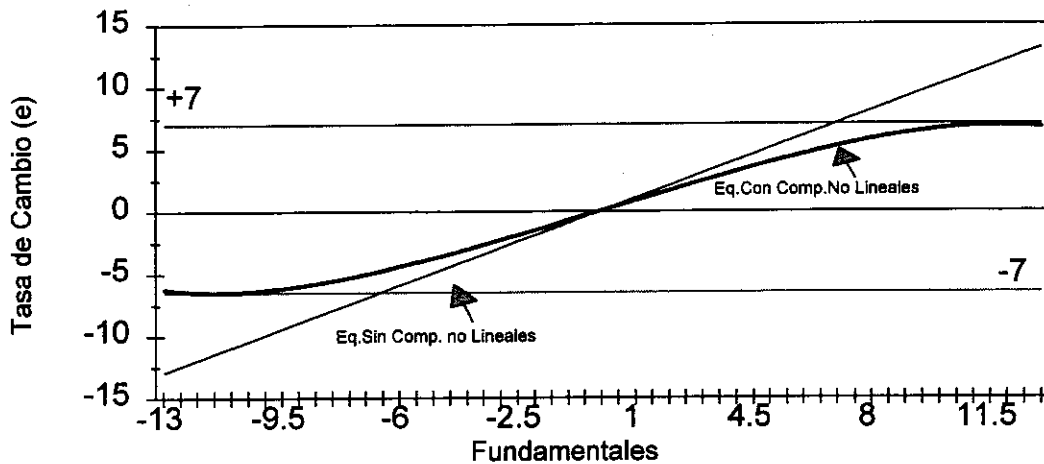
Son precisamente los componentes no lineales de (8), y las condiciones de (8A) las que caracterizan la distribución probabilística de la tasa de cambio en el interior de las bandas.

En el diagrama 1⁶ se observa una simulación numérica del sistema (8-8A) bajo dos escenarios alternativos. En uno omitimos los términos no lineales y las condiciones 8A y en el otro las incluimos. Cuando omitimos los términos, la tasa de cambio fluctúa libremente de acuerdo al valor de los fundamentales y a la tendencia (drift) de los mismos fundamentales (η). Al incluir los términos no lineales y las condiciones de "smooth pasting" se restringe el comportamiento de la tasa de cambio a oscilar dentro de ciertas bandas (en el caso del diagrama +/- 7). Al llegar a las bandas la curva de tasa de cambio se hace tangente a ellas, es decir, en las bandas la tasa de cambio se vuelve completamente insensible a los valores de los fundamentales (pendiente igual a cero).

⁵ En este caso suponemos que las bandas no tienen pendiente, sin embargo este supuesto se puede levantar sin mayores consecuencias. Eso sí, hacerlo puede complicar un poco las soluciones.

⁶ El diagrama corresponde a una simulación numérica considerando los siguientes valores: $\alpha = 0.5$, $\eta = 0.2$, $\sigma = 11$, $A_1 = -0.5$ y $A_2 = 0.5$. Estos valores no son tomados de la realidad, sin embargo tomamos los signos que se encuentran en el trabajo de Krugman (1991). La finalidad del diagrama es puramente ilustrativa y no busca replicar ningún sistema existente.

Diagrama 1
Sistema de Bandas Creíble



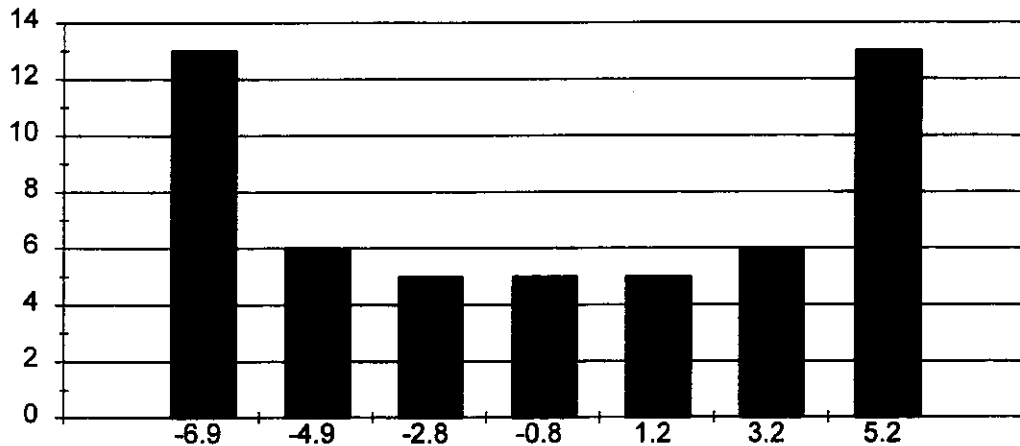
Intuitivamente el comportamiento (en forma de "S") de la tasa de cambio dentro del modelo responde al efecto que sobre las expectativas de evolución futura de la tasa de cambio provocan las "reglas" de intervención.

La forma de "S" de la solución del modelo tiene una explicación muy sencilla. En el modelo básico de Krugman se supone que los agentes creen que el banco central va a intervenir en el mercado cuando la tasa de cambio llegue a alguna de las dos bandas. A medida que la tasa de cambio se acerca a la banda, los agentes se comportan como si el proceso ya estuviera terminando y la dinámica se ve suavizada, aún si no hay intervención efectiva.

La tasa de cambio en un sistema de bandas creíble tiene la forma reseñada en el diagrama 1. Debido a ello, la distribución incondicional de la tasa de cambio dentro de las bandas será bimodal con mayor concentración de masa cerca y en los extremos de las bandas (es decir la distribución debe ser en forma de U). Esta bimodalidad se debe al "aplanamiento" de la curva que se observa al acercarse a los extremos de las bandas. Dado que la curva "S" es plana en esos puntos, a un gran rango de posibles valores fundamentales corresponden tasas de cambio que se concentran en un bajo número de ocurrencias.

Diagrama 2

Histograma de Frecuencias-Simulación



El diagrama 2 comprueba lo mencionado anteriormente, es decir, en el modelo teórico básico la distribución de la tasa de cambio al interior de la banda es bimodal y en forma de U. Cualquier diferencia en la función de distribución observada y la teórica, implica un problema cuya explicación es importante. En la siguiente sección presentamos la metodología elaborada por Chen y Giovannini (1992 y 1992a) para estimar, de manera formal y rigurosa, la función de densidad del tipo de cambio en el interior de las bandas.

III Metodología de Estimación

El reto es estimar una distribución que contemple las restricciones impuestas por la presencia de las bandas, y que al mismo tiempo sea flexible a la selección de las variables consideradas fundamentales y a las reglas de intervención establecidas. Para ello seguimos la metodología desarrollada por Chen y Giovannini (1992 , 1992a) , que presentamos a continuación.

El objetivo es estimar una función de densidad de antemano no conocida para la tasa de cambio. Existe una tradición valiosa de estudios estadísticos que permiten replicar diferentes formas de curvas de densidad con base en unos pocos parámetros. Ejemplo de ello es la familia de distribuciones Pierson que

permiten replicar casi todas las distribuciones conocidas. Para poder aplicarlas partimos de la siguiente transformación tipo Box-Cox de la variable que nos interesa:

$$y(t) = \gamma + \delta \ln \left(\frac{L + x(t)}{L - x(t)} \right) \quad (9)$$

donde x es la desviación porcentual (en términos logarítmicos) de la tasa de cambio observada con respecto al centro de la banda ($x(t) = e(t) - c(t)$, con c el centro de la banda), y L es la mitad del ancho de la banda simétrica. Por definición:

$$-L \leq x(t) \leq L \quad (10)$$

Esta transformación permite que convirtamos la variable aleatoria $x(t)$ que por su naturaleza es una variable limitada (bounded) en una ilimitada (unbounded) $y(t)$. Esta transformación nos permitirá realizar estimaciones utilizando métodos convencionales sin tener que preocuparnos por supuestos en torno a la forma particular de su distribución.

Es importante hacer algunas aclaraciones con relación al segundo término de la expresión (9). Esta expresión no es más que un indicador de la posición de la tasa de cambio considerando la presencia de las bandas. Para aclarar esto consideremos los términos $L+x$ y $L-x$. El primero es la distancia entre la tasa de cambio dentro de la banda y el límite inferior. El segundo es la distancia con respecto al límite superior de la banda. La relación de estos dos es una medida de la posición relativa del tipo de cambio con respecto a ambos límites.

Al igual que Chen y Giovannini suponemos que y tiene una distribución normal estándar (media cero y varianza 1). La distribución probabilística de x , dadas una bandas, dependerá enteramente de γ y δ .

Con diferentes combinaciones de γ y δ podemos simular numéricamente casi todas las funciones de densidad posible dadas algunas bandas. De esta manera podemos construir cualquier tipo de distribución pasando por la de U, por la de campana o por cualquier otra no reseñada en la literatura. La función de

densidad de x es simétrica cuando γ tiende a cero y converge hacia la normal cuando δ se aproxima al infinito.

Una manera de estimar los parámetros de la curva de densidad sin imponer restricciones estructurales previas es utilizando métodos de máxima verosimilitud. Partiendo de la función de densidad de la distribución normal estándar $\phi(y)$ ⁷ y utilizando la regla del cambio de variables obtenemos la función de densidad de x , $f(x)$:

$$f(x) = J \phi \left(\gamma + \delta \ln \frac{L+x}{L-x} \right) \quad (11)$$

Donde J , el jacobiano, está dado por :

$$\delta \frac{2L}{L^2 - x^2} \quad (12)$$

La función de verosimilitud a maximizar será:

$$l = \sum_T \ln J_t + \sum_T \ln \phi \left(\gamma + \delta \ln \frac{L+x}{L-x} \right) \quad (13)$$

Al maximizar (13) obtenemos estimativos de γ y δ con los cuales podemos construir simulaciones numéricas de la función de densidad de x (ecuación 11) y con ello examinar que tipo de política de intervención ha caracterizado los diferentes regímenes de bandas cambiarias.

IV. Evidencia Empírica Internacional

El modelo teórico señala que la distribución de la tasa de cambio en el interior de las bandas debe ser en forma de U, sin embargo, la evidencia empírica parece señalar que la tasa de cambio se distribuye en muchos casos de manera diferente⁸.

⁷ $\phi(y)$ es igual a: $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} y^2}$

⁸ Ver Flood, Rose y Mathieson (1990), Chen y Giovannini (1992), Chen y Giovannini (1992a) y para aplicaciones al caso de países europeos y Feliz y Welch (1994) para discusiones en torno a los casos chileno y mexicano .

Los estudios empíricos muestran que la distribución, en lugar de tener la forma teórica suele ser "acampanada", algo similar a una distribución normal. Tal es el caso de la tasa de cambio del peso mexicano como lo muestran Feliz y Welch, de la Libra Esterlina y el Marco Alemán bajo el régimen de Bretton Woods, y del Franco Belga y el Florín Holandés en el sistema monetario europeo (SME) según lo muestran Chen y Giovannini ⁹.

La asimetría observada en la mayoría de los casos entre teoría y realidad puede estar ligada al hecho de que el Banco Central efectúa intervención al interior de la banda anunciada¹⁰. Esto hace que las observaciones de la tasa de cambio se concentren en algunos valores específicos.

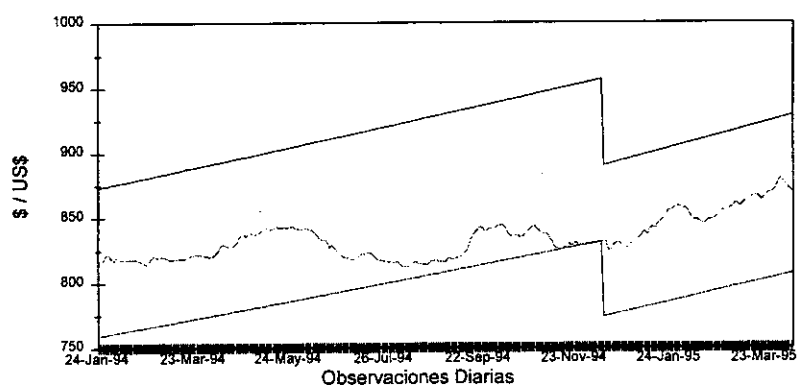
También hay evidencia internacional en favor de la distribución sugerida por el modelo de Krugman. Los casos del peso Chileno, y de un número de monedas en el SME son buen ejemplo de ello¹¹.

V. El Caso Colombiano

En el gráfico 1 mostramos la evolución de la tasa de cambio y las bandas que han regido en Colombia desde Enero de 1994.

Gráfico 1

**Tasa de Cambio y Bandas Cambiarias
1994 - 1995**



⁹ En el anexo 1 se presentan las distribuciones para estos países.

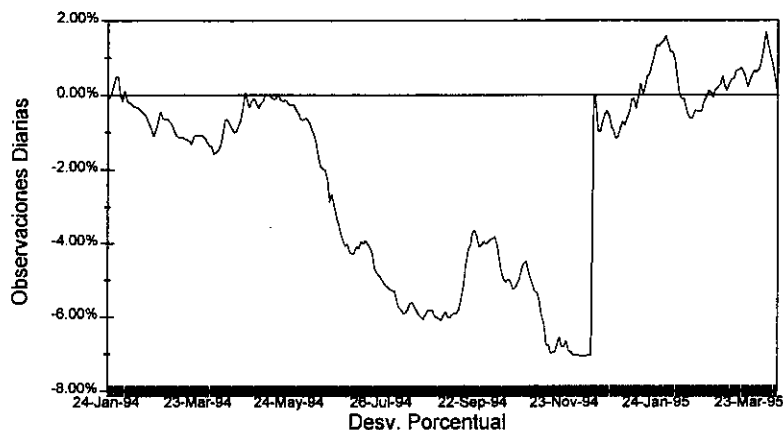
¹⁰ Discusiones sobre esto se encuentran en Flood, Rose y Mathieson (1990), Chen y Giovannini (1992 y 1992a) y Beetsma y Van Der Ploeg (1994).

¹¹ Ver anexo 1.

El gráfico muestra que la tasa de cambio se apreció continuamente durante 1994 y ha mantenido alguna moderada tendencia a depreciarse durante 1995. En general, como se muestra en el gráfico 2, la tasa de cambio ha tendido a estar más cerca a la banda inferior que a cualquier otro punto del sistema.

Gráfico 2

Desviación Con Respecto a Punto Medio



En el cuadro 1 presentamos los resultados de la estimación de (13) considerando tres subperíodos diferentes.

Cuadro 1

Muestra	γ	δ
Enero 24, 1994 - Abril 7, 1995	0.72 (0.066)	0.87 (0.036)
Enero 24, 1994 - Diciembre 11, 1994	0.99 (0.085)	0.85 (0.042)
Diciembre 12, 1994 - Abril 7, 1995	-0.28 (0.111)	05.08 (0.397)

En los gráficos 3-5 presentamos las funciones de densidad estimadas.

Gráfico 3

**Función de Densidad
Desv.Punto Central. 1994 - 1995**

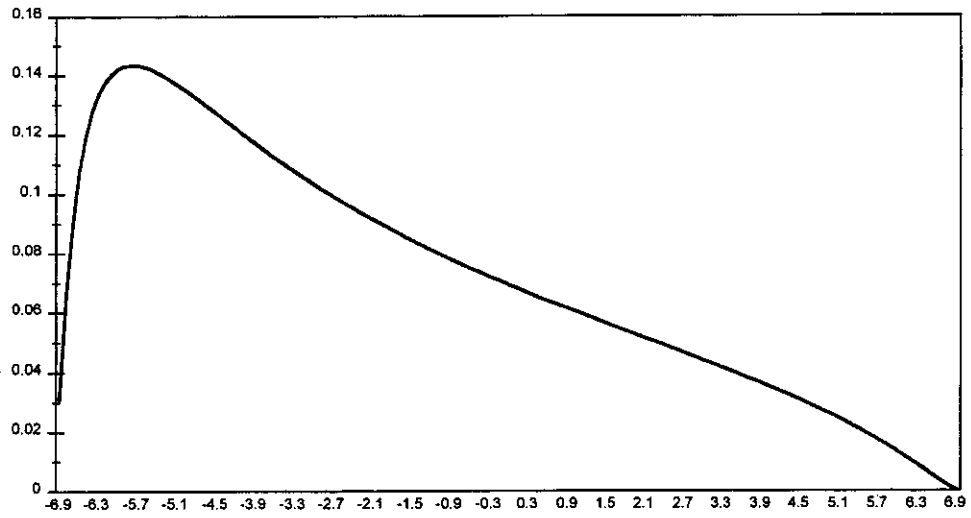


Gráfico 4

**Función de Densidad
Desv.del Punto Central : 1994**

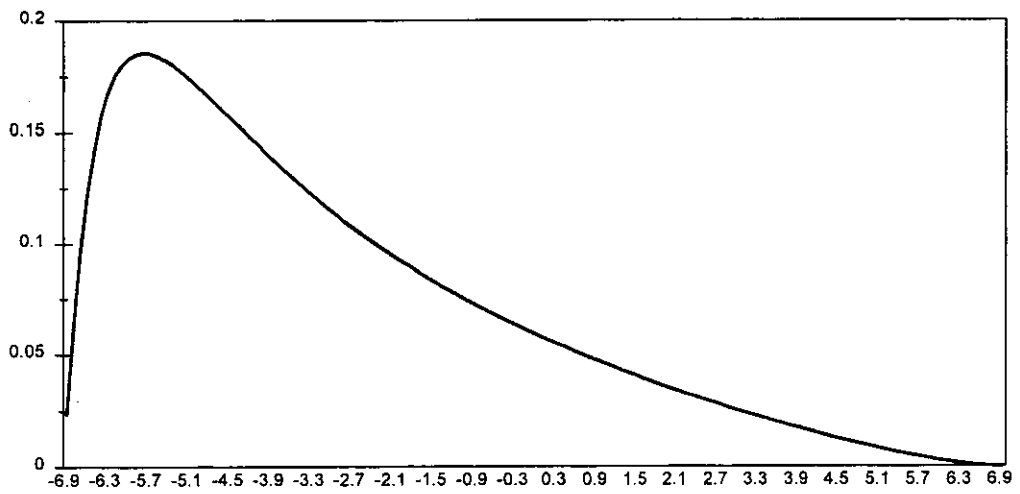
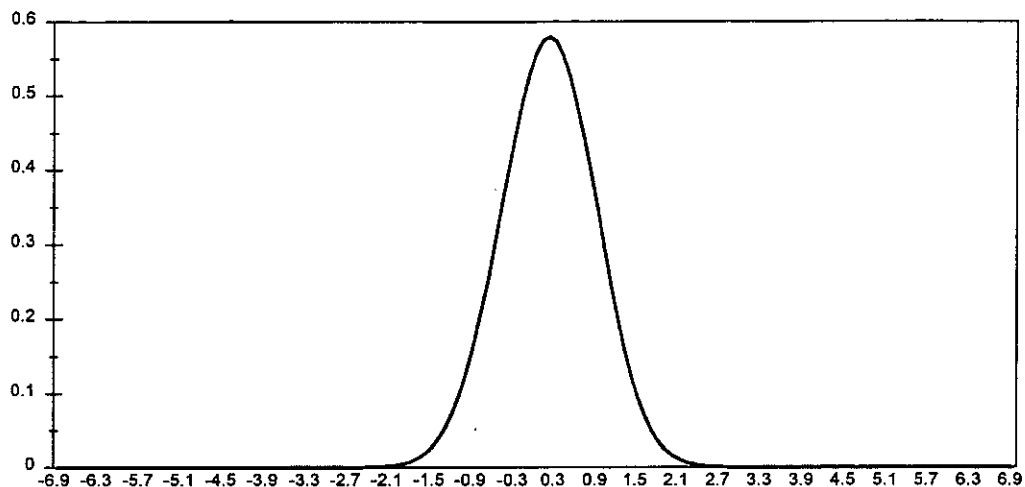


Gráfico 5
Función de Densidad
Desv. del Punto Central : 1995



Tanto los resultados expuestos en el cuadro 1 como el gráfico 3 sugieren que la tasa de cambio en Colombia no se ha distribuido como lo predice el modelo teórico. Por el contrario la distribución tiene forma acampanada con un gran sesgo hacia los valores cercanos a la banda inferior. Este patrón se debe fundamentalmente al comportamiento de la tasa de cambio en 1994 (gráfico 4). Durante este año la tasa de cambio se mantuvo durante casi más de la mitad del año en cercanías del límite inferior.

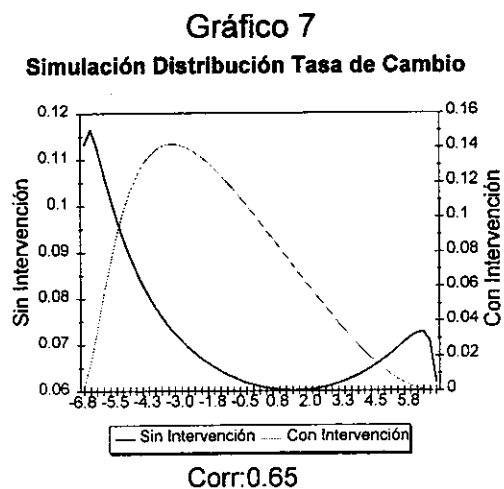
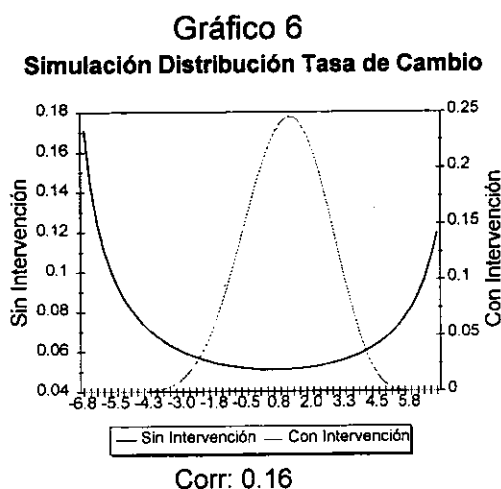
Aunque no descartamos otras explicaciones complementarias, en este trabajo examinamos la posibilidad de que en la explicación tiene un lugar importante la intervención intramarginal. Otra explicación para este comportamiento, puede estar ligada a un error en el establecimiento de la banda inicial vis a vis los niveles de equilibrio de la tasa de cambio real y los mecanismos de formación de precios (rigideces).

El comportamiento de la tasa de cambio en lo corrido de la nueva banda , el cual se ilustra en el gráfico 5, (Diciembre 1994- Abril 1995) sugiere una de dos cosas: (i) ha existido una importante intervención “suavizadora” de las autoridades en defensa de la paridad central durante este año, o (ii) la intervención

intramarginal es esperada por los agentes y condiciona las expectativas sobre la dinámica de la tasa de cambio y por ende sobre la tasa de cambio misma, haciendo que esta permanezca en las cercanías de la trayectoria central anunciada.

La estrategia que implementamos acá consiste en generar simulaciones de lo que hubiera sido la evolución de la tasa de cambio, cuando se supone una determinada regla de intervención que busque afectar la volatilidad de la tasa de cambio. En concreto, generamos series artificiales tales que tengan una distribución probabilística similar a la que implica el modelo teórico. Luego imponemos una restricción, la intervención, la cual se puede caracterizar así: si el valor generado artificialmente es superior al inmediatamente anterior en 3.6% (0.5 puntos) de la banda total (14 puntos), lo restringimos imponiendo un nuevo valor igual a 0.5. Si es menor, dejamos el valor observado¹². Esto asemeja una regla de intervención tendiente a eliminar fluctuaciones “excesivas” de la tasa de cambio en la banda.

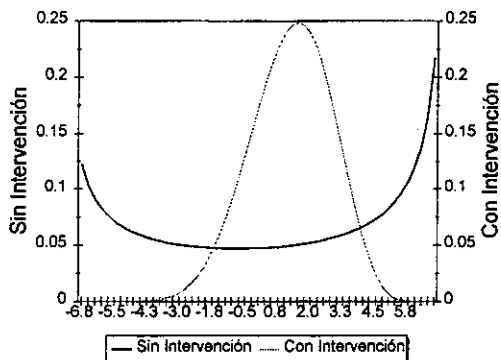
A continuación, en los gráficos 6 - 17, presentamos algunas simulaciones de la tasa de cambio dentro de las bandas con y sin intervención. Debajo de cada gráfico presentamos la correlación existente entre la serie con intervención simulada y la tasa de cambio observada.



¹² De manera formal, esto sería equivalente a introducir en el modelo las siguientes condiciones:
 $g'(e_{t-1} + 0.5) = g'(e_{t-1} - 0.5) = 0$.

Gráfico 8

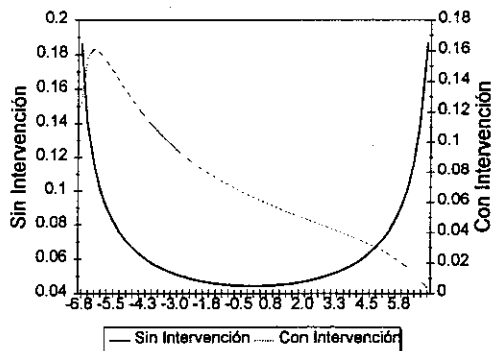
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr: -0.26

Gráfico 9

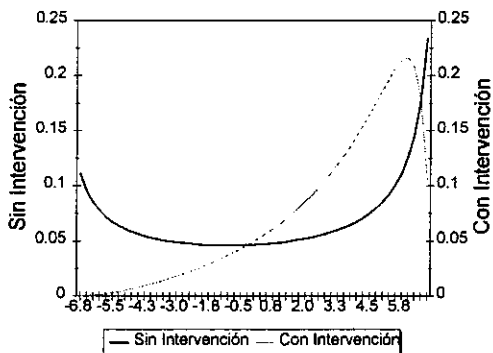
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr: 0.24

Gráfico 10

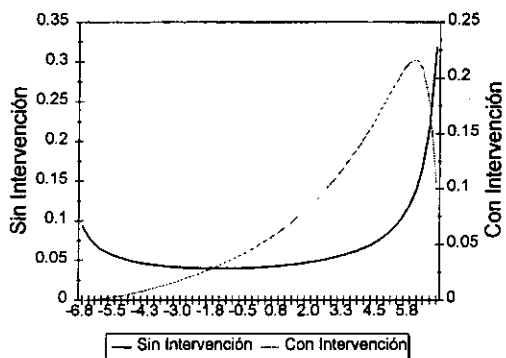
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr: -0.26

Gráfico 11

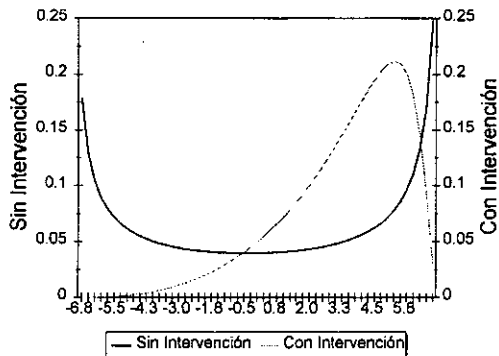
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr: -0.16

Gráfico 12

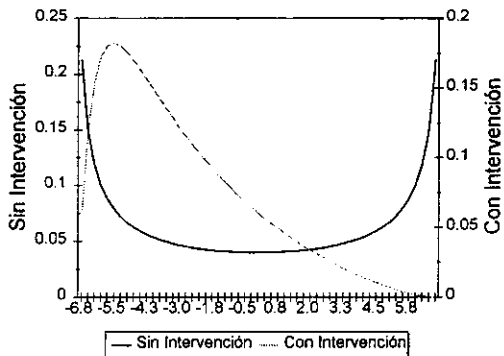
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr: -0.72

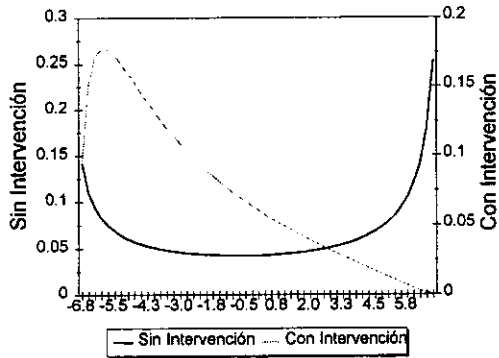
Gráfico 13

Simulación Distribución Tasa de Cambio



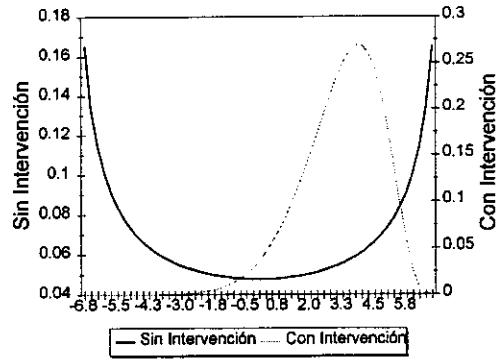
Corr: 0.03

Gráfico 14
Simulación Distribución Tasa de Cambio



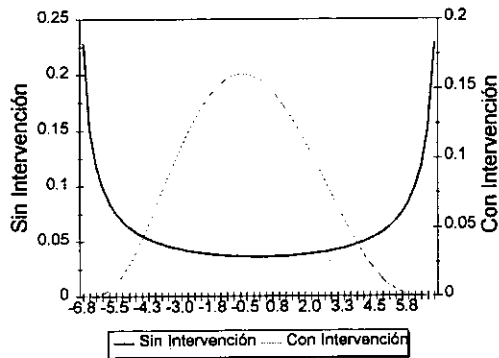
Corr:0.09

Gráfico 15
Simulación Distribución Tasa de Cambio



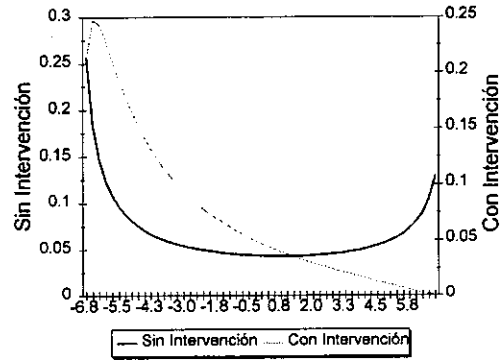
Corr:-0.20

Gráfico 16
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr:0.52

Gráfico 17
Simulación Distribución Tasa de Cambio



Corr:0.12

Las simulaciones sugieren que -sin intervención intramarginal- la tasa de cambio se comportaría como lo sugiere el modelo. Con intervención, la tasa de cambio tiende a sesgarse hacia algunos valores específicos, dependiendo de la naturaleza del proceso estocástico. En algunos casos se sesga hacia valores cercanos a la banda inferior, en otro hacia valores cercanos a la superior y en otros hacia el centro de la banda. El reto es explicar que determina ese proceso estocástico.

En síntesis el comportamiento observado de la tasa de cambio dentro de las bandas en Colombia se puede deber a varios factores entre los cuales cabe mencionar, con apoyo empírico, el sistema de intervención existente y las posibles presiones hacia la apreciación de la moneda generada por los mismos fundamentales.

VI. Conclusiones

La evidencia empírica, tanto nacional como internacional, sugiere que en la práctica la tasa de cambio no se comporta como lo predicen los modelos teóricos. La tasa de cambio tiende a concentrarse en unos rangos particulares lo cual permite intuir la existencia de diferencias con respecto a los supuestos que sustentan los modelos.

El caso Colombiano lo hemos dividido en dos subperíodos. El de la banda que rigió desde Enero 24 de 1994 hasta Diciembre 12 de dicho año, y el de la nueva banda, la cual rige en la actualidad. Durante el primer período encontramos una gran concentración de observaciones hacia la banda inferior y en el segundo encontramos que la mayoría de observaciones se sitúan en el centro de la banda.

Claramente los patrones que encontramos no coinciden con los esperados dado el modelo. En el trabajo relacionamos los patrones observados con los efectos producidos por la regla de intervención intramarginal. Nuestra hipótesis es que la existencia de esta regla, que busca evitar cambios bruscos en el comportamiento de la tasa de cambio, explica empíricamente las diferencias del modelo con la realidad.

Anexo 1

En los gráficos A1-A8 mostramos las funciones de distribución para diferentes tipos de cambio, calculadas de acuerdo a la metodología presentada en el documento. Los gráficos A1 y A2 corresponden a las tasas de cambio del peso chileno y mexicano contra el dólar. Los estimativos de los parámetros los tomamos de Feliz y Welch (1994).

Gráfico A1

Función de Densidad - Ch\$/US\$

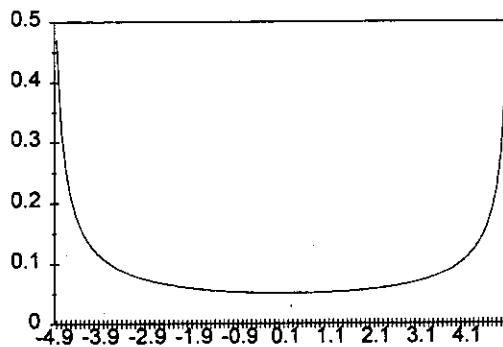
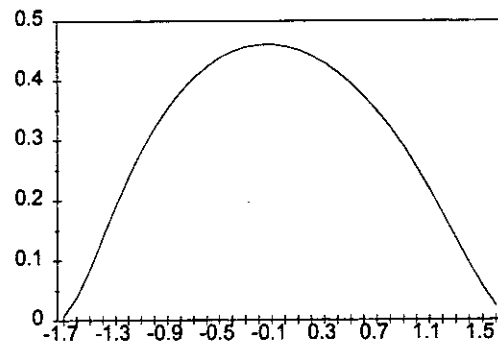


Gráfico A2

Función de Densidad - Méx\$/US\$



Los gráficos A3 y A4 muestran la distribución de la Libra Esterlina y del Marco Alemán contra el Dólar bajo el régimen de Bretton Woods. Los estimativos de los parámetros los tomamos de Chen y Giovannini (1992, 1992a).

Gráfico A3

Función de Densidad- Libra/US\$ (BW)

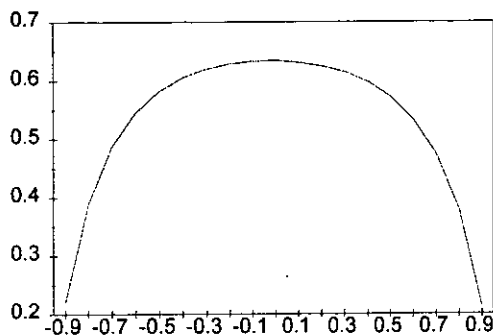
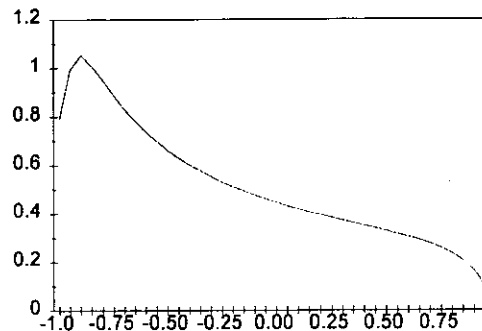


Gráfico A4

Función de Densidad-DM/US\$ (BW)



Los gráficos A5-A6 muestran las funciones de densidad de las tasas de cambio del Franco Belga, la Corona Danesa, el Franco Francés y el Florín Holandés, todas contra el Marco Alemán, bajo el Sistema Monetario Europeo (EMS). De nuevo tomamos los estimativos de los parámetros de Chen y Giovannini (1992, 1992a).

Gráfico A5

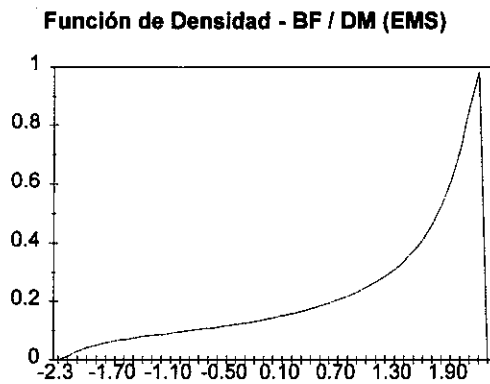


Gráfico A6

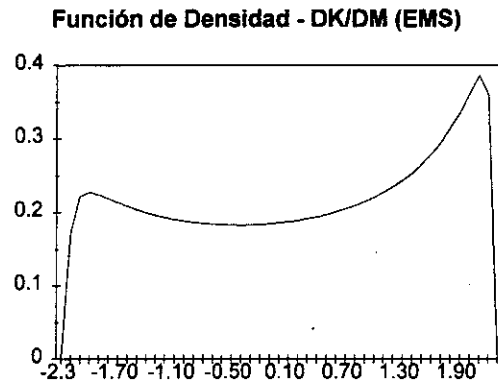


Gráfico A7

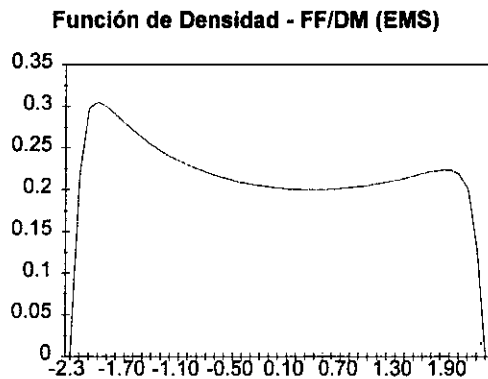
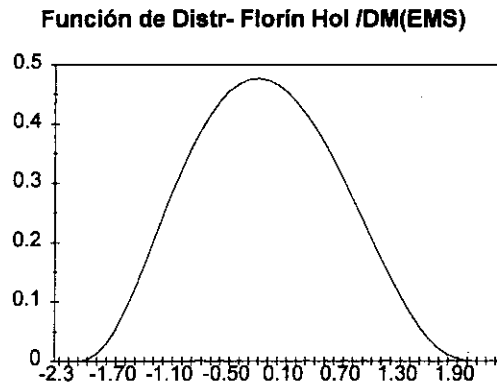


Gráfico A8



Referencias

- Beetsma, R. y F. Van der Ploeg (1994). "Intramarginal Interventions, Bands and the Pattern of EMS Exchange Rate Distributions". **International Economic Review**. Vol 35. Agosto.
- Bertola, G. y R. Caballero. (1992) " Target Zones and Realignment" **American Economic Review**.
- Chen, Z. y A.Giovannini (1992). "Estimating Expected Exchange Rates Under Target Zones" **NBER Working Paper Series** . No. 3955. Enero.
- Chen, Z. y A. Giovannini (1992a). "Target Zones and the Distribution of Exchange Rates. An Estimation Method". **Economic Letters**. No 40.
- Feliz, R. y J. Welch (1994). "Un Análisis de la Credibilidad y del Comportamiento de las Bandas Unilaterales de los Tipos de Cambio en México y Chile" **Economía Mexicana**. Vol III. Num 1. Enero-Junio.
- Flood,R. Rose,A. y D.Mathieson. (1990). "An Empirical Exploration of Exchange Rate Target-Zones". **NBER Working Paper Series**. No.3543. Diciembre.
- Krugman, P. (1991). "Target Zones and Exchange Rate Dynamics" **Quarterly Journal of Economics**. Agosto.
- Svensson, L. (1994). "Why Exchange Rate Bands? **Journal of Monetary Economics** . Vol 33 . No. 1.Febrero.