

# Bandas Cambiarias en el Ecuador: Requisitos para su Consistencia<sup>1</sup>

Rómulo A. Chumacero\*  
Jorge A. Quiroz\*\*

## 1. Antecedentes

Desde comienzos de 1995, Ecuador ha adoptado una política de Bandas Cambiarias. Un problema recurrente sin embargo, ha sido la continua necesidad de modificar las bandas hacia arriba, en respuesta a presiones al alza por parte del mercado. Así, si bien el sistema suponía que las bandas se anuncian por una sola vez a comienzos de año, entre Enero del 95 y Diciembre del 97, las bandas han sido modificadas en cuatro ocasiones, en circunstancias que el sistema originalmente concebido supondría una única modificación (a comienzos de 1996).

Dado este antecedente, el presente artículo analiza las condiciones de consistencia que debe cumplir la banda cambiaria, y a la luz de este análisis identifica las principales causales de sus frecuentes modificaciones y ataques especulativos.

## 2. Bandas: Requisitos de Consistencia

Las bandas en Ecuador se construyen en torno a una paridad central que supone paridad del poder de compra. De esta forma, el tipo de cambio

---

\* Rómulo Chumacero, profesor del Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

\*\* Jorge Quiroz, socio GERENS Ltda.

<sup>1</sup> Su contenido refleja las opiniones de los autores y no comprometen en forma alguna la opinión del Banco Central del Ecuador.

nominal para un determinado año se supone fluctúa en torno a una tendencia central dada por la inflación proyectada para el año, menos una estimación de inflación internacional, tomando a esta última como la inflación de Estados Unidos. Así por ejemplo, si la autoridad monetaria estima una inflación para el año de 20%, con una inflación internacional del 3%, la tendencia central de la banda resulta ser de 17%. Esta tendencia central entonces se complementa con un rango de fluctuación, el cual actualmente es de 5% para arriba y 5% para abajo.

Los requisitos de consistencia que debe satisfacer un sistema como el descrito son los siguientes:

- a) Paridad de Poder de Compra: este requisito es fundamental ya que todo el sistema se basa en el principio de un tipo de cambio real constante en el largo plazo. Desde un punto de vista econométrico, el supuesto de paridad de poder de compra resulta equivalente a suponer que el tipo de cambio real es una variable estacionaria. Si por el contrario, el tipo de cambio real resulta ser una variable integrada (por ejemplo un camino aleatorio) o una variable sujeta a quiebres estructurales en el nivel o la tendencia, entonces, la banda no estaría consistentemente construida, requiriéndose que los porcentajes permitidos de fluctuación fueran crecientes en el tiempo: por ejemplo, la banda podría partir con una fluctuación de  $\pm x\%$  al comienzo de año, para incrementarse tendencialmente a  $\pm(x+d)\%$  hacia finales de año, con la tendencia al alza reflejando el potencial de desviación de estacionariedad que contendría el tipo de cambio real. Consiguientemente, un primer supuesto que debe ser chequeado es el de estacionariedad del tipo de cambio real.
- b) Rango de Fluctuación Consistente: Aún si se da el principio de paridad de poder de compra, es bien sabido que este supuesto, aún en casos en que es verdadero, no se cumple de modo instantáneo, de modo tal que existen siempre variaciones normales del tipo de cambio real en una economía, las cuales deben ser reconocidas e incorporadas por la amplitud de la banda. Igual cosa ocurre con la inflación: aún cuando la meta como tal se cumpla a lo largo de un año, existen siempre fluctuaciones en la inflación medida mes a mes, que se traducen luego en fluctuaciones del tipo de cambio nominal. Nuevamente, estas fluctuaciones deben ser reconocidas por la amplitud de la banda. Consecuentemente, un segundo requisito de consistencia es que la amplitud de la banda deje espacio para las fluctuaciones naturales que ocurren mes a mes en el tipo de cambio real y en la inflación.

- c) **Correcta Proyección de Inflación:** Finalmente, un último requisito de consistencia es que, obviamente, la tendencia central de la banda, que incorpora la inflación proyectada, sea consistente con la inflación efectiva. Así si existe una subestimación fuerte de la inflación, a medida que transcurra el año, los agentes económicos tomarán conciencia del sesgo en las proyecciones y descubrirán que la tendencia central de la banda debe ser más inclinada hacia arriba, motivando esto el correspondiente ataque especulativo.

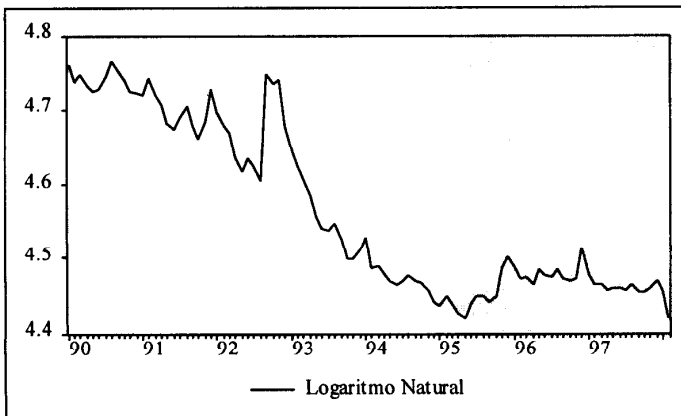
En consecuencia, la sección siguiente chequea la validez de cada uno de estos supuestos con el fin de examinar cuál de éstos ha sido el responsable más directo de los ataques especulativos que ha recibido el sistema en el pasado.

### 3. Verificando los Supuestos

#### 3.a Paridad de Poder de Compra

Como se señaló, este supuesto es equivalente, desde un punto de vista econométrico, a suponer que el tipo de cambio real es una variable estacionaria. La evidencia en Ecuador es bastante concluyente y se resume en el Cuadro 1.

**Gráfico 1**  
**Tipo de Cambio Real (1990:01 - 1998:02)**



**Cuadro 1**  
**Tests de Raíz Unitaria para el Tipo de Cambio Real**

Test	1990:01-1998:02	1995:01-1998:02
ADF		
$I(\rho - 1)$	-8.70 (20.7)	-110.7 (20.7)
$(\rho - 1) / \sigma_\rho$	-1.87 (3.45)	-7.20 (-3.45)
F	3.52 (6.49)	27.40 (6.49)
PP		
$T(\rho - 1)$	-7.81 (-20.7)	-91.9 (-20.7)
$(\rho - 1) / \sigma_\rho$	-1.51 (-3.45)	-9.37 (-3.45)
ZA		
Nivel	-4.19 (-4.80)	-7.89 (-4.80)
Tendencia	-3.76 (-4.42)	-7.70 (-4.42)
Nivel y Tendencia	-4.26 (-5.08)	-7.87 (-5.08)

Notas: ADF = Test de Dickey y Fuller Aumentado con número de rezagos escogido conforme al criterio de Schwarz. PP = Test de Phillips y Perron. ZA = Test de Zivot y Andrews. Nivel = Hipótesis alternativa de quiebre en nivel. Tendencia = Hipótesis alternativa de quiebre en nivel y tendencia. En todos los casos la hipótesis nula es la existencia de una raíz unitaria. Los valores entre paréntesis corresponden a los valores crítico al 5%.

Como lo indican los resultados del Cuadro, se puede concluir que, si se toma como referencia el período 1990-97, el tipo de cambio real NO es estacionario; si se toman los datos de 1995 en adelante sin embargo, la evidencia indica que el tipo de cambio real SI se comporta como una serie estacionaria. Por ende, el comportamiento del tipo de cambio real, para el período comprendido precisamente por la vigencia del sistema de bandas, es consistente con dicho sistema,

Dos observaciones son importantes de destacar en este punto:

- a) La ausencia de estacionariedad para el período más largo, sugiere que en determinadas circunstancias, la economía ha estado afectada por *shock* de un tamaño tal que exige cambios permanentes de nivel en el tipo de cambio (ver gráfico 1). Consiguientemente, se puede decir que el sistema de bandas será sostenible en el futuro, sólo si hacia adelante dichos *shock* no se presentan. De aquí se sigue que una avenida importante de investigación futura es el análisis detallado de los determinantes del tipo de cambio real bajo el período de no estacionariedad. A modo de conjetura, puede ser interesante analizar

en qué medida la no estacionariedad está asociada a una fuerte baja en el tipo de cambio real que ocurre en un contexto de estabilización rápida de la inflación en la primera parte de los noventa, como se aprecia en el gráfico. De acuerdo a esta conjetura, una rápida baja en la inflación puede requerir un gran alza en las tasas de interés, que deprime el tipo de cambio nominal, lo cual con una tendencia inercial en algunos precios claves, origina una baja en el tipo de cambio real. Otra explicación puede deberse a quiebres en las leyes de movimiento de variables reales que determinan al tipo de cambio. De hecho, estimaciones recursivas de un modelo autoregresivo simple muestran evidencia de inestabilidad marcada a partir de 1992. Esta y otras hipótesis debieran examinarse en una investigación futura.

- b) No parece razonable asociar la estacionariedad del tipo de cambio real del período más corto (1995 en adelante), con la propia política de la banda cambiaria. Esto tanto por consideraciones de tipo teórico (parece difícil que un cambio en un régimen esencialmente de tipo de cambio nominal afecte las propiedades estadísticas intrínsecas del tipo de cambio real) como por consideraciones empíricas: la tendencia a la estacionariedad del tipo de cambio real parece preceder con algún rezago a la política de bandas.

En resumen, de no mediar grandes *shock* a futuro, y en particular, de no mediar un esfuerzo estabilizador drástico como el observado en la primera mitad de los noventa, parece plausible suponer que el tipo de cambio real continuará comportándose estacionariamente, y por ende este primer requisito de consistencia del sistema de bandas se estaría cumpliendo. Destacamos que este principio de estacionariedad podría seguirse cumpliendo incluso si la autoridad desea bajar la inflación de modo paulatino, año a año. Para efectos de los objetivos perseguidos por el presente artículo, se puede concluir de modo bastante terminante que las causas de los recurrentes cambios de bandas que se han dado en el pasado, NO obedecen a que el supuesto de paridad de poder de compra no se cumple; atendiendo a la validez de dicho supuesto en particular, el sistema pasa la prueba de consistencia.

### **3.b Consistencia del Nivel Permitido de Fluctuación**

Una de las razones por las cuales pueden presentarse ataques a una banda cambiaria se encuentra cuando el ancho de la misma no es consistente con

las fluctuaciones naturales de los factores que determinan la volatilidad del tipo de cambio. Podría suponerse entonces, que uno de los factores detrás de los “ataques” a la banda y los cambios que deben realizarse en la misma se deba a que su ancho no es suficiente para cubrir la volatilidad de los *shock* a los que se enfrenta la economía. Este punto presenta una metodología que puede utilizarse para computar la volatilidad “natural” del tipo de cambio y de este modo evaluar si existe un problema importante con el ancho de banda utilizado en la actualidad.

Definimos operacionalmente al tipo de cambio real ( $R$ ) como:

$$R_t = \frac{E_t P_t^*}{P_t} \quad (1)$$

donde  $E$  es el tipo de cambio nominal,  $P^*$  es un índice de precios internacional y  $P$  es el IPC doméstico. Aplicando logaritmos a (1) obtenemos:<sup>2</sup>

$$r_t = e_t + p_t^* - p_t \quad (2)$$

Para poder computar la varianza del tipo de cambio nominal precisamos contar con leyes de movimiento para el tipo de cambio real y los índices de precios doméstico e internacional. Para ello a continuación se desarrolla un ejercicio muy simple en el que se postulan relaciones econométricas sencillas que capturen a grandes rasgos las características del proceso estocástico que siguen dichas variables.<sup>3</sup>

Como se discutió previamente, para el periodo en el que las bandas están en vigencia, el tipo de cambio real puede ser caracterizado como un proceso estacionario. Los datos para este periodo muestran que el tipo de cambio real puede describirse satisfactoriamente como un proceso AR(1) con algún componente estacional. Esto es:

$$r_t = \alpha + \beta r_{t-1} + d_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

<sup>2</sup> Las variables en minúsculas corresponden a los logaritmos (naturales).

<sup>3</sup> El objetivo de este documento es el de proveer una metodología simple que sirva para evaluar la consistencia de las bandas. Trabajos posteriores pueden utilizar leyes de movimiento más “realistas” para las variables utilizadas.

donde  $d_t$  es un componente estacional y  $\varepsilon$  es ruido blanco. A su vez, los precios internacionales se aproximan por:

$$\Delta p_t^* = \phi + z_t + \omega_t \quad (4)$$

donde  $z$  es un factor estacional y  $\omega$  es ruido blanco. Finalmente,

$$\Delta p_t = \phi + n_t + \eta_t \quad (5)$$

donde, nuevamente  $n$  es un factor estacional y  $\eta$  es ruido blanco.

Reemplazando (3), (4) y (5) en (2) obtenemos una ecuación que describe el proceso estocástico que caracteriza la dinámica del tipo de cambio nominal. Luego, es posible utilizar dicha ecuación para analizar algunas de las propiedades más importantes de esta serie. De modo general, podemos describir la dinámica de la serie como:

$$e_t \equiv r_t + p_t - p_t^* = A_t + \kappa_t \quad (6)$$

donde  $A_t$  corresponde a la parte sistemática de cada uno de los componentes de (6) en el periodo  $t$  y  $\kappa$  es ruido blanco. Esta última variable se define simplemente como la suma de los *shock* (ruido blanco) de las ecuaciones (3), (4) y (5). Si asumimos que  $\kappa$  es normal tenemos que:

$$e_t \approx N\left(A_t, \sigma_\kappa^2\right) \text{ donde } \sigma_\kappa^2 = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\omega^2 + 2\sigma_{\varepsilon,\eta} - 2\sigma_{\varepsilon,\omega} - 2\sigma_{\eta,\omega} \quad (7)$$

De este modo es posible computar los dos primeros momentos condicionales para el tipo de cambio nominal:

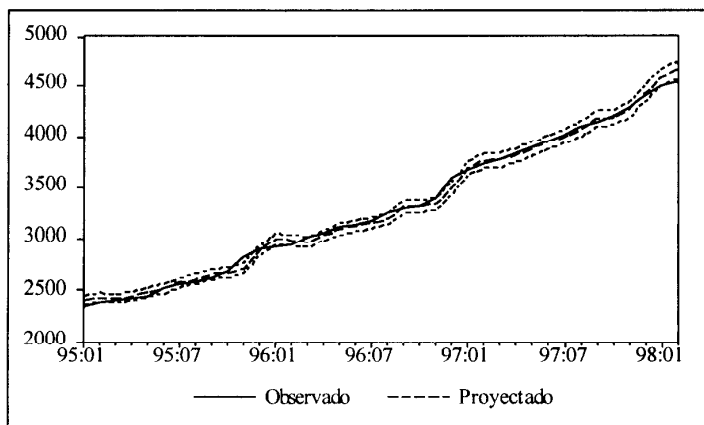
$$E_t(E_t) = e^{A_t + \frac{1}{2}\sigma_\kappa^2} \quad V_t(E_t) = e^{2A_t + \sigma_\kappa^2} (e^{\sigma_\kappa^2} - 1) \quad (8)$$

y con ellos computar intervalos de confianza para la evolución del tipo de cambio nominal condicional a la evolución de sus fundamentales (tipo de cambio real y las inflaciones).

Note a su vez que por construcción la banda alrededor de la evolución de este tipo de la proyección del tipo de cambio nominal será de  $\pm 2$  desviaciones estándar. Aprovechando el supuesto de (log) normalidad del tipo de cambio puede computarse directamente el ancho de la banda condicional que es simplemente  $2\sigma_{\kappa}$ . Para el caso que nos ocupa, el resultado de este cómputo arroja un ancho de banda de 1.8%.

Una manera sencilla de evaluar el comportamiento del tipo de cambio nominal observado y compararlo con el que proyecta el modelo como consistente con la evolución del tipo de cambio real y las inflaciones. El gráfico 2 muestra esta relación.

**Gráfico 2**  
**Evolución del Tipo de Cambio Nominal**



El gráfico muestra que el modelo es capaz de seguir de manera bastante exitosa el comportamiento del tipo de cambio nominal en el periodo. Note a su vez que a pesar de lo estrecho de la banda condicional, gran parte de las observaciones del tipo de cambio se encuentran comprendidas en las mismas.

A pesar que las bandas construidas por este método pueden ser de utilidad para que la autoridad evalúe si el comportamiento del tipo de cambio es



consistente con la evolución actual de los fundamentales, una banda de este tipo es obviamente inmanejable como instrumento público de política. El ancho de la banda debe entonces determinarse por la varianza incondicional del tipo de cambio en lugar de la condicional. Dado que el tipo de cambio real aparece en este periodo como una variable estacionaria, como lo son la tasa de inflación doméstica y la internacional, un modo sencillo (y consistente) de computar la varianza incondicional del tipo de cambio es simplemente computar la matriz de varianzas y covarianzas de las primeras diferencias de las variables al lado derecho de (6) y aplicar una fórmula similar a (7). Este cómputo muestra que una banda de  $\pm 2.4\%$  alrededor del centro de la banda es suficiente para considerar las volatilidades de los fundamentales.

Dado que en los últimos tiempos, la banda toma en cuenta intervalos de 5%, esta es más que adecuada para estos fines. Es importante notar que todas las derivaciones anteriores asumen innovaciones normales, sin embargo, existe evidencia de importantes desviaciones de normalidad debidas fundamentalmente a exceso de *kurtosis* por lo que una banda algo superior al 2.3% que se obtuvo anteriormente es recomendable dada la presencia de colas anchas.

Con esto se demuestra que el ancho de las bandas que se utiliza en la actualidad es más que adecuada, por lo que de existir un problema de credibilidad, éste no se encuentra en el ancho sino en la pendiente. Este tema se aborda a continuación.

### 3.c Credibilidad del Compromiso Inflacionario

El análisis anterior deja claro que, por lo menos en la actualidad, tanto el supuesto de paridad de poder de compra como la fluctuación del 5% son ampliamente consistentes con una banda creible en el tiempo. Al comienzo del sistema sin embargo, la fluctuación permitida era de carácter absoluto (100 sucres) y de un monto porcentual bajo (2%) comparado con el cómputo de 2.5% realizado más arriba. Por ende, parte de los problemas de credibilidad de la banda en un comienzo de su aplicación, tuvieron que ver con que el rango de fluctuación permitido era muy bajo para el tipo de varianza natural que exhibe el tipo de cambio en Ecuador. Con todo, y como se examinará aquí, el grueso de los problemas del sistema se pueden asociar a una sistemática subestimación de la

verdadera inflación, y por ende, a una pendiente de la tendencia central menor a la que debiera haber prevalecido.

Con el fin de ilustrar más claramente este punto, analizamos aquí los cambios que se dieron, uno por uno:

- a) Ajuste del 15 de Febrero de 1995: Ocurre sólo 45 días después de estar operando el sistema y se gatilla por el ataque especulativo originado por la guerra con Perú. Lo importante de destacar aquí es que a dicha fecha, la distancia TOTAL entre piso y techo era fijada en el monto absoluto de 100 sucres, lo que al tipo de cambio vigente implicaba cerca de 2.2% por lado. Este rango de variación es INFERIOR al que resulta del cálculo anterior y en consecuencia, se puede decir que este primer ajuste ocurre por contener el sistema un rango de fluctuación inferior al que resulta de considerar los *shock* que normalmente afectan al tipo de cambio real y la inflación. Consecuentemente, este primer ajuste puede ser atribuido a un rango de fluctuación muy ajustado y de hecho inferior al óptimamente necesario. Cabe destacar además que como el sistema funcionaba con un rango ABSOLUTO de variación, en un contexto inflacionario esto resultaba en un rango de fluctuación porcentual cada vez menor. En dicho contexto entonces, un rango menor al óptimo y DECRECIENTE, difícilmente podría absorber un shock como la guerra con Perú.
- b) Ajuste del 30 de Octubre de 1995: Ocurre después de más de medio año con el tipo de cambio fluctuando en la parte superior de la banda y después de un mes de estar pegado al techo. La evidencia aquí es clara: la tendencia de la banda original era de 12% por año, lo que con una inflación externa estimada del orden de 3%, dejaba espacio para una inflación meta de 15%. En contraste, la inflación medida entre octubre y febrero de dicho año, era de 14%, la cual anualizada arrojaba una cifra de 19.1%, CUATRO PUNTOS por sobre lo proyectado. Como el rango de la banda era de aproximadamente 2.2%, estos cuatro puntos dejaban un exceso de presión cambiaria de 2.2%, SUPONIENDO que no hubiese un shock negativo en tipo de cambio real. En consecuencia, el quiebre de la banda se puede atribuir directamente a una inflación efectiva mayor que la proyectada, con una diferencia imposible de acomodar dada la magnitud de las fluctuaciones permitidas en dicho año.
- c) Ajuste del 8 de Agosto de 1996: Nuevamente, la causa estuvo en una inflación proyectada menor a la efectiva: la línea de tendencia en esta oportunidad era de 16.5%, permitiendo así una inflación de 19.5%

bajo el supuesto de un 3% de inflación externa. Por contraste, la inflación medida de noviembre de 1995 (comienzo de esta banda) a julio de 1996, con la correspondiente anualización, alcanzaba a 22.5%. En consecuencia, se tiene un 2.5% de déficit, lo que sumado a un 2.5% de variación natural permitida, agota las posibilidades del sistema.

- d) Ajuste de Marzo de 1997: Nuevamente, se trata de un ajuste motivado en incumplimiento de la meta inflacionaria implícita en la tendencia central de la banda. La paridad central en esta banda crecía al 18.5%, lo que daba margen para una inflación de 21.5%, suponiendo nuevamente un 3% de inflación externa. Por contraste, sólo la inflación de febrero a julio de dicho año llegó a 20,9%, lo que en términos anualizados implicaba, a la fecha del ajuste, una inflación (eventual por cierto) de 38.5%. Aún cuando en este caso no alcanzó a haber ataque especulativo, las autoridades se adelantaron (correctamente) y procedieron a un escalamiento de la banda hacia arriba.

El análisis anterior es bastante concluyente en sugerir que la principal fuerza detrás de los frecuentes ajustes a la banda ha sido una subestimación sistemática de la verdadera inflación de cada período. Una forma adicional de confirmar esta conclusión es observar lo que ocurrió en 1997, donde NO fue necesario ajuste alguno: la tendencia central era de 18.5% lo que permitía una inflación del orden de 21.5%; consistentemente, la inflación febrero 97 a diciembre 97 era de 18.6% lo que en términos anualizados implicaba 20.4%, perfectamente consistente, no verificándose necesidad alguna de ajuste en la banda.

#### 4. Conclusiones

Este artículo revisó los requisitos de consistencia que debiera cumplir el sistema de bandas cambiarias y verificó la validez de estos en la práctica. Las conclusiones más importantes son:

- a) La banda en su estado actual, tanto en lo que concierne al rango de fluctuación permitido como al supuesto de paridad de poder de compra, resulta ser consistente con la evidencia. En particular, aquí se estimó que el rango necesario de fluctuación era de 2.5%; por ende con un rango actual de 5% la autoridad no debiera tener problema

alguno con la banda, existiendo un rango de 2.5% de potencial desviación respecto de la meta inflacionaria de cada año.

- b) Históricamente, la banda ha debido de ser cambiada simplemente porque la inflación efectiva se ha desviado sensiblemente de la meta implícita en la tendencia central, en un monto superior al rango disponible de fluctuación, habida cuenta que debe haber un espacio para las fluctuaciones propias del tipo de cambio real. El único año de funcionamiento sin problemas corresponde a 1997, cuando la autoridad fue consistente en el cumplimiento de sus metas inflacionarias.