

## INTEGRACIÓN MONETARIA: UNA APROXIMACIÓN PARA COLOMBIA, ECUADOR, PERÚ Y VENEZUELA\*

Dubán F. Peña B\*\*, y Jaime Flórez B\*\*\*

### Resumen

El presente trabajo desarrolla algunos análisis descriptivos y estima algunos de los criterios de Convergencia de Maastrich de la Unión Europea (UE) para la Comunidad Andina de Naciones (CAN), en el sentido de convergencia económica de Barro (1990), para medir la pertinencia de profundizar en un nivel más avanzado de integración. La metodología consistió en adaptar las estimaciones de convergencia tipo beta y tipo sigma a variables como inflación, tipos de cambio (nominal y real) y cuenta corriente (medida por el diferencial de exportaciones e importaciones) para el periodo anual de 1980-2003. Además se realiza el test de Cointegración de Johansen (1988), para medir relaciones de largo plazo y dar soporte a los resultados sobre las relaciones que presentan los países de la Comunidad Andina de Naciones. La conclusión principal es que a pesar de existir algunas relaciones de convergencia, éstas son débiles debido a la naturaleza de la estimación misma pero sustentada en los procesos reales de convergencia que se viven en América Latina, los cuales son de mucha dispersión.

### Palabras clave

Comunidad Andina de Naciones, Procesos de Integración Económica, Convergencia Económica, Test de Cointegración de Johansen.

### Abstract

This paper develops some of the criteria of Maastrich Convergence for the Andean Community of Nations (CAN) inside a Barro process (1990). Following both convergence estimations beta and sigma variables like: inflation, exchange rate policy (nominal and real) and current Account for period 1980-2003, and complemented with a Johansen Cointegration Test (1988), it concludes that despite existence of convergence, these are weak, due to both the nature of estimation and Scatter processes of convergence presented by Latin America in the period of reference.

### Key Words

Andean community of nations, processes of economic integration, economic convergence, Johansen's cointegration test.

**Clasificación JEL:** C32, C40, F02, F15.

\* Fecha de recibido: 16-03-06. Fecha de aceptación: 30-11-06.

\*\* Asesor y Economista, Msc en Ingeniería Industrial – Universidad del Valle. Profesor tiempo completo Universidad Libre y profesor cátedra Universidad Autónoma de Occidente.

\*\*\* Economista, Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia).

## Introducción

El año 1999 fue muy difícil para América Latina y especialmente para la región andina; un año en el cual tres economías importantes de la región –Colombia, Ecuador y Venezuela– tuvieron una de las recesiones más fuertes de las últimas décadas. En el caso de Colombia, para encontrar una recesión de este tipo hay que ir a los años treinta. Las economías de Ecuador y Venezuela cayeron entre 5% y 7% ese año. La situación de Perú y Bolivia fue mejor en el 99, dentro de una región muy complicada.

Países como Chile, que han tenido un crecimiento ininterrumpido por casi dos décadas, también cayeron en recesión en este mismo año. En este sentido, el proceso de integración andino cobra gran importancia multidimensional, ya que abarca no sólo elementos económicos y comerciales, sino también diversas áreas que involucran la construcción del Mercado Común –y por ende, la libre circulación de servicios, capitales y personas–, así como la política exterior común, la integración fronteriza, la agenda social y nuevos temas como energía y medio ambiente. Estos temas, sin embargo, tienen un desarrollo relativamente reciente, que data de fines de los noventa, y por tanto, la evaluación del impacto de estos avances supone consideraciones de más largo plazo en otros indicadores.

El presente estudio tiene por objeto desarrollar un análisis descriptivo acerca de las condiciones macroeconómicas para incursionar en un proceso de integración monetaria en los países del antiguo pacto andino: Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Para esto se realizaron las estimaciones de convergencia en el sentido de *Barro et al.* (1990) y se determinó si existían relaciones de largo plazo entre estos indicadores a través del Test de Cointegración de Johansen (1998). Esto con el fin de evaluar la conveniencia en el largo plazo de incurrir o no en la profundización de los procesos de integración económica.

## 1. Antecedentes: una revisión de la historia monetaria europea<sup>1</sup>

Algunos ejemplos de uniones monetarias en Europa pueden ser interesantes como antecedentes, aunque difícilmente comparables con el proceso actual, no solo por la forma que presentaba el sistema económico, y las áreas abarcadas, sino también por los organismos existentes, por el propio sistema monetario que había entonces o por las enormes diferencias institucionales. El Cuadro 1 resume los procesos de integración desde la fecha de su creación hasta las causas de la disolución.

En la historia económica de los procesos de integración se tiene referentes de diferentes áreas monetarias (Zona

1. La presente sección es tomada de Ahijado, Manuel y Navascues, Miguel. *Lecturas sobre unión económica y monetaria europea: Uniones históricas y áreas monetarias óptimas*. 1 Ed. Madrid: Editorial Pirámide S.A. 1998. p.198.

del Franco CFA, Área Monetaria del Caribe Oriental y Comunidad del África Oriental), además de los mencionados en el Cuadro 1. Sin embargo, pocas veces se hace alusión a EE.UU. como un Área Monetaria.<sup>2</sup>

## 2. La Comunidad Andina de Naciones<sup>3</sup>

La Comunidad Andina es un organismo de integración económica y social con personería jurídica. Está constituida por Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y

**Cuadro 1.** Uniones Monetarias en Europa.

	Unión Monetaria Latina (LMU)	Unión Monetaria Escandinava	Unión Económica de Bélgica y Luxemburgo (BLEU)
Fecha de Origen	1865	1873	1922
Miembros	Bélgica, Francia, Grecia (desde 1868), Italia, Suiza.	Dinamarca y Noruega (desde 1875) Suecia.	Bélgica, Luxemburgo.
Precusores	Ninguno	Ninguno	Ninguno.
Monedas	Monedas nacionales independientes: franco belga, franco francés, dracma, lira, franco suizo.	Monedas nacionales independientes: Corona.	Monedas nacionales independientes: franco belga y franco luxemburgués.
Normas Legales	De curso legal en todos los países miembros.	De curso legal en todos los países miembros.	El franco belga es de curso legal en ambas naciones y el franco luxemburgués es de curso legal sólo en Luxemburgo.
Instituciones Monetarias	Bancos Centrales Nacionales.	Bancos Centrales Nacionales.	Banco Central: Banco Nacional de Bélgica; banco de emisión Instituto Monetario de Luxemburgo.
Acuerdos Afines	Ninguno.	Ninguno.	Benelux, Comunidad Europea (CE)
Causas Disolución	1914-1927: Inició con una baja en el precio, de la plata, lo que llevó a cada país a beneficiarse de la emisión monetaria, trasladando la inflación a los demás miembros.	1914-1931: Se originó por las diferencias de aumento % del crecimiento monetario, ayudado por la Primera Guerra Mundial.	Sigue funcionando en el marco institucional del Tratado de Maastrich.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo elaborado por Cohen (1994).

2. Rockoff (2000).

3. El contenido de esta sección se basa en Carrillo, Nadia, L. y Baquero, L. Marco. Análisis de la Balanza Comercial: Ecuador-Comunidad Andina. En: Dirección General de Estudios, Apuntes de Economía N° 25 (Noviembre 2002); pp. 1-32. Otro aspecto importante a resaltar es que la presente investigación se realizó para los países de la CAN exceptuando Bolivia.

Venezuela.<sup>4</sup> A lo largo de casi tres décadas el proceso de integración andino ha atravesado por distintas etapas. De una concepción de “integración hacia adentro”, acorde con el modelo de sustitución de importaciones, se reorientó hacia un esquema de “regionalismo abierto”<sup>5</sup> con el objetivo de promover el desarrollo equilibrado y armónico de sus países miembros. Durante el proceso alcanzado de integración y los nuevos retos derivados de los cambios registrados en la economía mundial, se introdujeron reformas en el Acuerdo de Cartagena, lo mismo a través del protocolo de Trujillo en 1996 y el protocolo de Sucre suscrito en 1997. Las diferentes reformas institucionales le han dado al proceso de integración regional una dirección política con la creación de la CAN y el Sistema Andino de Integración (SAI).

El Acuerdo de Cartagena no considera explícitamente la unificación o

integración monetaria y, aunque el tema se ha discutido oficialmente de manera vaga en algunas ocasiones, la integración monetaria no forma parte de la agenda actual de la Comunidad Andina (Arroyo, 2003).<sup>6</sup> Se espera que para el 2005 se inicie el proceso de liberación del comercio entre todos los países de América.

En la perspectiva de la formación de un Mercado Común Andino se han intensificado los esfuerzos para avanzar en la armonización de políticas macroeconómicas, en especial en materia de política monetaria y fiscal. Dicha armonización permitirá construir un ambiente más propicio para profundizar su integración comercial y económica, al crear un escenario subregional más estable, y por ende más propicio, para incrementar los flujos comerciales y de inversión y a la vez reducir las distorsiones que puedan afectar las decisiones de los agentes económicos.

4. Los cinco países andinos agrupan a más de 113 millones de habitantes en una superficie de 4.710.000 kilómetros cuadrados; el Producto Bruto Interno ascendió, en el 2000, a US\$ 270 mil millones. En 1999, las exportaciones andinas al resto del mundo totalizaron US\$ 43.208 millones y las intracomunitarias se ubicaron en US\$ 3.940 millones, manteniendo tasas ininterrumpidas de crecimiento a lo largo de la década.
5. A principios de 1994, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) acuñó el concepto de regionalismo abierto para caracterizar una tendencia ya en curso en todo América Latina y el Caribe. Así, la CEPAL lo describe como un proceso derivado de la creciente interdependencia de los países de la región e impulsado tanto por acuerdos intergubernamentales específicos como por las fuerzas de mercado. “El regionalismo abierto puede ser compatible con la liberalización multilateral y requeriría de una apertura por parte de los países de la región que los conduzca a readecuar su estructura productiva con el objeto de incrementar la productividad de los factores a través del acceso a tecnologías avanzadas e insumos de mejor calidad y menor costo”. Ver Guía de integración del Sistema Económico Latinoamericano.
6. La integración económica lleva consigo un proceso de lógica acumulativa de proceso en proceso. En el caso europeo, la Unión Monetaria Europea (UME) fue siempre vista como la extensión lógica del proceso que culminó en la Comunidad Económica Europea (CEE), proceso de integración real comenzado en 1957. El argumento central de la Comisión Europea fue que lograr los beneficios plenos de la integración comercial requiere tipos de cambio realmente fijos y en último término un área monetaria común. Ver Martinera (2003).

En este proceso de armonización de políticas resulta esencial la existencia de un entorno de convergencia macroeconómica, el cual ha tomado lugar durante la década de los noventa. En 1999 se definieron criterios de convergencia para las economías de los países miembros.<sup>7</sup>

## 2.1. Análisis por países

**2.1.1. Colombia.** Desde 1967 y hasta 1999 Colombia mantuvo una política monetaria que se basaba en utilizar el tipo de cambio como ancla nominal. Hasta el segundo semestre de 1991 estuvo vigente un sistema de evaluaciones graduales permanentes (crawling peg). Posteriormente, hasta principios de 1994, el régimen cambiario se caracterizó por un sistema de bandas cambiarias implícito y confuso que posteriormente se hizo explícito y duró hasta septiembre de 1999. Desde esa fecha, las autoridades económicas adoptaron un régimen de flotación cambiaria con moderados niveles de intervención por parte del Banco Central.

Tradicionalmente en Colombia el uso de la tasa de cambio como instrumento de políticas de crecimiento ha sido

común. En efecto, en 1967 se aplicó un régimen cambiario basado en devaluaciones permanentes por medio de las cuales el Banco de la República ajustaba la tasa de cambio nominal. Para apoyar este esquema, todas las operaciones de cambio extranjero fueron centralizadas en el Banco de la República y se introdujeron fuertes controles de cambios. El objetivo: evitar grandes fluctuaciones y mantener un nivel competitivo del tipo de cambio real. Sin embargo, la experiencia colombiana mostró sus costos entre 1989 y 1990: la aceleración del ritmo de devaluación nominal que buscaba depreciar el tipo de cambio real, terminó por traducirse en un incremento de la inflación que pasó de 26.1% en 1989 a 32.4% en 1990. Los años noventa se caracterizaron por un proceso de liberación y fluctuación libre que fuese compatible con el proceso de liberación comercial.

**2.1.2. Ecuador.** Desde 1970 el tipo de cambio en el Ecuador se mantuvo fijo en 25 sucres por dólar. Sin embargo, a consecuencia de los severos choques externos que afectaron a la economía en 1982, el Gobierno debió iniciar un proceso de ajuste en el que se incluía

7. El primer criterio de convergencia consiste en reducir la tasa de inflación anual a un dígito. Esto convirtió a la CAN en el primer esquema de integración americano en definir metas comunitarias. El segundo criterio de convergencia se refiere al área fiscal, que está compuesta por dos elementos: la adopción de dos reglas macrofiscales (normas permanentes) y la puesta en marcha de un mecanismo de seguimiento comunitario. La primera regla específica que ningún país miembro tendrá déficit fiscales (en el Sector Público No Financiero) superiores a 3% del PIB a partir del año 2002, aunque incorpora una norma transitoria que establece que durante el período 2002- 2004 tal déficit podrá llegar al 4% del PIB. La segunda regla aprobada por el Consejo de Cancilleres señala el límite al endeudamiento tanto interno como externo de los países en un 50% del PIB, con un período de transición (hasta el 2015) para el ajuste respectivo.

una devaluación y medidas de austeridad fiscal. Sin embargo, a mediados de 1986 choques externos y fenómenos naturales (un terremoto destruyó el oleoducto transecuatoriano y le impidió al país exportar petróleo por aproximadamente seis meses) obligaron al país a adoptar medidas de emergencia como el endeudamiento a través del crédito en el Banco Central; el mismo que se incrementó en más de 3% del PIB entre 1986 y 1988. A partir de allí la política cambiaria ha fluctuado entre mantener la fijación de la tasa de cambio y establecer minidevaluaciones de la misma, todo ello auspiciado por la coyuntura del momento. No obstante, y a pesar de los esfuerzos de la política cambiaria, no fue suficiente para mantener y contribuir el control de los objetivos macroeconómicos de la economía ecuatoriana. En 1999 y acompañado de una crisis de confianza no sorteada por el Banco Central, el país optó por la dolarización completa de su economía.

**2.1.3. Perú.** La década de los ochenta fue un periodo difícil para la economía peruana. Se presentó estancamiento con inflación (estanflación), acelerado por una política de expansión de la oferta monetaria; consecuentemente, se prestó muy poca atención al equilibrio fiscal y se buscó controlar la inflación a través de un extensivo control de precios a los productos agrícolas e industriales. Así mismo, se controló el tipo de cambio, se adoptó una política de tipos de cambio múltiples – comprando divisas a un alto

precio a los exportadores y vendiendo a precios subsidiados a los importadores–, lo que contribuyó al déficit generando pérdidas iguales al 2% de la producción.

En el corto plazo este programa heterodoxo fue un suceso. La inflación se redujo a menos del 60% anual en agosto de 1986, el empleo se incrementó y el salario real se elevó sustancialmente. La economía creció 10% en 1986 y otro 8% en 1987. Sin embargo, las presiones inflacionarias comenzaron a hacerse evidentes durante 1987, desatándose la peor hiperinflación que haya experimentado la economía peruana. La inflación anual en agosto de 1990 superó 12.000% y el producto cayó en 8,7% en 1988 y en 11,7% en 1989. Con el fin de corregir estos desequilibrios, el Perú aplicó a partir de 1990 una política monetaria basada en el control de los agregados monetarios, unida a un esquema de flotación cambiaria que permitió reducir la inflación a tasas de un dígito en un entorno dolarizado y con plena libertad para el movimiento de capitales. A partir de esa fecha, la Constitución del Perú garantiza un Banco Central autónomo e independiente, cuya única finalidad es preservar la estabilidad monetaria.

**2.1.4. Venezuela.** Desde 1960 hasta 1983 la economía venezolana se caracterizó por mantener un tipo de cambio controlado. Sin embargo, el mecanismo colapsó en ese año. Las autoridades definieron un esquema de cambios diferenciales conjuntamente

con un mercado libre de divisas con intervención del Banco Central. Paralelamente, se adoptaron medidas administrativas para contener el alza de precios. A partir de 1985, el manejo de la política cambiaria se tornó más complicado ya que en el mercado coexistían cuatro tipos de cambio para transacciones seleccionadas, más la tasa de mercado libre. La tasa de inflación anual aumentó y la defensa del tipo de cambio originó una drástica caída de las reservas internacionales, lo que hizo insostenible el tipo de cambio fijo que se abandonó en marzo de 1989. Se implementó un proceso de minidevaluaciones que no contribuyó al mejoramiento de la economía y acentuó una crisis que condujo al cierre temporal del mercado cambiario y posteriormente a establecer un régimen de control de cambios para todas las transacciones, y a restablecer un esquema de controles de precios. Entre una crisis y otra en 1996 se establece el sistema de bandas cambiarias. El esquema ha mostrado resultados exitosos. En particular la inflación anual, que a septiembre de 1996 superó el 115%, ha mantenido una tendencia decreciente y alcanzó su nivel más bajo (13.4%) en diciembre de 2000.

### 3. Marco conceptual

Existen dos grandes posturas sobre los procesos de integración económica muy diferentes, apoyadas en modelos de crecimiento y de comercio internacional. La primera plantea que al constituirse áreas económicas más

grandes, el libre juego de la competencia dirige los factores productivos hacia aquellas regiones más avanzadas, acentuando las divergencias económicas entre los distintos territorios. El soporte teórico se encuentra en los modelos de la "Nueva Geografía Económica", cuyas piezas clave son los rendimientos crecientes y de escala (generados por costes fijos elevados y por la incapacidad de los agentes para coordinar sus decisiones de inversión), la capacidad de las empresas para asentar su liderazgo en la innovación, y las externalidades asociadas al proceso productivo. Estos modelos de aglomeración han sido bien estudiados por Krugman (1991) y Krugman y Venables (1995). También se deducen de la teoría del crecimiento endógeno desarrollada por Romer (1986, 1990) y Grossman y Helpman (1991, 1994). Aquí, las ventajas comparativas y la imitación competitiva desempeñan un papel menor y secundario. En cualquier caso, el elemento fundamental para llevar adelante la iniciativa es conseguir que el grupo de países que pretenden alcanzar la integración económica y monetaria sean convergentes. Esa convergencia evitará que los países divergentes inicien el proceso introduciendo elementos de incertidumbre sobre aquellos cuyas economías están saneadas y en sendas de crecimiento estables.

La convergencia económica ha sido tema de diversos trabajos desde 1992. Estas investigaciones han estado acordes con las tendencias internacio-

nales establecidas por la metodología del trabajo pionero de Robert Barro y Xavier Sala-i-Martin (1990). Desde la década de 1980 varios estudios han retomado los temas de crecimiento económico y convergencia en los niveles de ingreso per cápita de los países y las divisiones subnacionales.

En este contexto, convergencia aquí implica que las magnitudes económicas relevantes tenderán a mantener cierto equilibrio entre países, no separándose a largo plazo, de modo que la noción de convergencia juega un papel trascendental en el proceso de integración económica y monetaria. La convergencia económica establece relaciones de equilibrio en el largo plazo entre los países. En la literatura económica existen diversos indicadores que permiten estimar estas relaciones.<sup>8</sup> Para comprobar estas relaciones de equilibrio, Fernández *et al.* (1999) utilizan la metodología de Barro *et al.* (1992) y la de Johansen (1988),<sup>9</sup> para comprobar, por un lado, la existencia de convergencia en los indicadores del Tratado de Maastrich<sup>10</sup> en los países de la UE, y por el otro,

comprobar relaciones de equilibrio entre las series de los diferentes países. Por consiguiente, la noción de convergencia y el concepto estadístico de cointegración aparecerán íntimamente ligados entre sí.

Barro *et al.* (1992) establecen medidas estadísticas para determinar relaciones de equilibrio en el largo plazo hacia un valor constante, es decir, que en el largo plazo dadas dos series X y Y deben converger hacia una constante  $\alpha$ , y en el proceso generar relaciones de equilibrio.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (X - Y) = \alpha \dots (1).$$

A la luz de los modelos de crecimiento endógeno Barro *et al.* (1992) diferenciaron dos tipos de convergencia: *convergencia tipo  $\sigma$*  y *convergencia tipo  $\beta$* . La  $\beta$ -convergencia hace referencia a que las economías pobres crecen más rápido que las ricas, es decir, hay convergencia entre un conjunto de economías o regiones si hay una relación inversa entre el nivel inicial de la renta y la tasa de crecimiento de dicha renta, la cual viene dada por

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = \alpha - \beta \log(y_{i,t-1}) + U_{it} \dots (2),$$

8. Además de las metodologías aquí expuestas existen otras propuestas para establecer relaciones de largo plazo, entre las cuales tenemos al mismo Barro (2002), el cual estima un modelo AR(2) para calcular comovimientos entre las mismas series de diferentes países con el fin de ver cuáles serían los mejores candidatos para incurrir en un proceso de integración monetaria; Bernard y Durlauf (1991) propusieron y aplicaron una definición de convergencia y un conjunto de pruebas estadísticas basadas en series de tiempo para contrastar dicha hipótesis de convergencia. Los estudios de estos plantean el análisis de convergencia examinando directamente las propiedades estocásticas de las series de tiempo, lo que lleva la hipótesis de convergencia a un contexto dinámico.

9. Johansen, Soren. Statistical Analysis of Cointegrated Vectors. En: Journal of Economic Dynamics and Control Vol. 12 (1988); pp. 231-254.

10. Tipos de cambio, Tasa de Inflación, Tipos de interés a largo plazo, Deuda y Déficit.

donde  $\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$  recoge la diferencia entre los niveles de renta en el periodo  $t$  y  $t-1$  para la región o país  $i$ ,  $U_{it}$  es un término de perturbación y  $\beta$  es una constante positiva tal que  $0 > \beta < 1$ . Un mayor coeficiente de  $\beta$  corresponde a una mayor tendencia hacia la convergencia.

La  $\sigma$ -convergencia se presenta cuando el grado de dispersión de la renta entre grupos de economías tiende a reducirse en el tiempo. Empíricamente viene dada por la desviación estándar del logaritmo de las rentas:

$$\sigma_t^2 = (1/N) \sum_{i=1}^N [\log(y_{i,t}) - \mu_t]^2 \dots (3),$$

donde  $\mu_t$  es la media muestral de  $\log(y_{i,t})$ .

La  $\beta$ -convergencia es una condición necesaria para la existencia de  $\sigma$ -convergencia, pero el hecho de que haya  $\beta$ -convergencia no necesariamente implica que se dé un proceso de  $\sigma$ -convergencia.

Los dos conceptos de convergencia son importantes, ya que no sólo es

interesante analizar si las desigualdades entre regiones desaparecen en el tiempo ( $\sigma$ -convergencia), sino también determinar con qué rapidez alcanzan las economías pobres a las ricas ( $\beta$ -convergencia).<sup>11</sup>

El concepto de cointegración fue introducido por Granger (1981)<sup>12</sup> y elaborado posteriormente por Engle y Granger (1987)<sup>13</sup>, Engle y Yoo (1987, 1991)<sup>14</sup>, Phillips y Ouliaris (1990),<sup>15</sup> Stock y Watson (1988),<sup>16</sup> Phillips (1991)<sup>17</sup> y Johansen (1988),<sup>18</sup> entre otros. La idea básica de la cointegración es que todos los componentes de un vector de series de tiempo que tienen un proceso de raíz unitaria pueden tener relaciones lineales sin raíz unitaria. Según Johansen (1988), la existencia de una relación de cointegración entre un conjunto de variables se interpreta como la existencia de una relación lineal de equilibrio entre éstas.

Supónganse dos variables  $X$  y  $Y$  tales que la teoría económica sugiere una relación de equilibrio a largo plazo entre ellas. Supóngase, además, que las series de datos  $X_t$  y  $Y_t$  son  $I(1)$ . En

11. El esquema aquí planteado es un tanto similar, con la variante que en lugar de que las economías pobres alcancen a las ricas, las economías con indicadores relativamente deteriorados alcancen a las economías con indicadores estables.

12. Granger, C.W.J. (1981): "Some Properties of Time Series and Their Use in Econometric Model Specification", *Journal of Econometrics* 16, 121-130.

13. Engle, R.F. and C.W.J., Granger (1987): "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica* 55, pp. 251-276.

14. Engle, R.F. and S.B. Yoo (1987): "Forecasting and Testing in Cointegrated Systems", *Journal of Econometrics* 35, pp. 143-159.

15. Phillips, P.C.B. and S., Ouliaris (1990): "Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration", *Econometrica* 58, pp. 165-193.

16. Stock, J.H. and M.W. Watson (1988): "Testing for Common Trends", *Journal of the American Statistical Association* 83, pp. 1097-1107.

17. Phillips, P.C.B. (1991), "Optimal Inference in Cointegrated Systems", *Econometrica* 59, pp. 283-306.

18. Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegrated Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, pp. 231-254.

una relación  $Z_t = a_1 Y_t + a_2 X_t$ , lo normal es que  $Z_t$  sea  $I(1)$ . Sin embargo, es posible que exista un valor particular  $\alpha (a_1, a_2)$ , tal que  $Z_t$  sea  $I(0)$ , es decir estacionaria. En este caso las series serían cointegradas (1,1). En esencia, la cointegración de dos o más series temporales apunta a la existencia de una relación de largo plazo o de equilibrio entre ellas, es decir, que las desviaciones de la situación de equilibrio no tienden, por término medio, a ampliarse con el paso del tiempo.

#### 4. Metodología

La metodología que se desarrolló para el presente trabajo tiene como eje central la estimación de  $\sigma$ -convergencia y  $\beta$ -convergencia planteados por Robert Barro y Xavier Sala I Martín (1990), en el sentido estrictamente estadístico, lo cual indica que la interpretación de los resultados difiere un poco de los estudios convencionales que se han hecho con estos mismos indicadores. Por ejemplo, la mayoría de los trabajos de convergencia se enfocan en regiones de países partiendo de supuestos de corte neoclásico que permiten llegar a conclusiones sobre los determinantes del crecimiento económico y el impacto del avance técnico en determinadas economías. Es decir, que los resultados aquí presentados se dirigen exclusivamente a evaluar las condiciones de largo plazo para avanzar hacia una unión monetaria en función de si presenta o no convergencia.

Debido a los diferenciales entre los países de la CAN para estimar la convergencia beta y sigma, se ha obtenido una aproximación de largo plazo hacia donde se dirigen los países andinos.

Las estimaciones de convergencia en el sentido de Barro (1990) se realizaron con series de frecuencia anual que abarcaron el periodo 1980-2003. Las series utilizadas fueron tasas de inflación, tipos de cambio nominal, índice de tasa de cambio real multilateral y cuenta corriente intracomunitaria medida por el diferencial entre exportaciones e importaciones. También, se estimaron test de cointegración para determinar si existen o no relaciones de largo plazo entre los indicadores de la CAN. Para esto se utilizó una combinación de paquetes estadísticos como Easyreg y E-views. Además, con el fin de dar homogeneidad a las estimaciones y evitar errores por cuestiones de metodologías de cálculo de la balanza en cuenta corriente, se tomó del Centro de Estudios Internacionales en Argentina, CEI.

#### 5. Resultados: análisis convergencia tipo sigma y convergencia beta

**5.1. Inflación.** La convergencia en tasas de inflación implica una reducción de las diferencias entre los países con tasas de inflación bajas y países con tasas de inflación altas.<sup>19</sup> En el Cuadro 2 se muestran las estimaciones realizadas para los cuatro países de la Comunidad Andina de Naciones. En el

19. Ver análisis por países del presente trabajo.

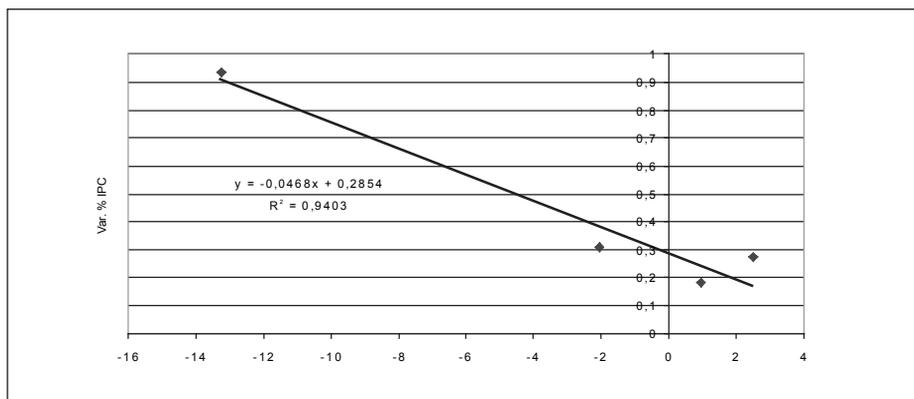
periodo comprendido entre 1980-2003 la tasa de convergencia fue de 4.68% anual, alcanzando una velocidad de convergencia de 1.89% al año, es decir que en 20 años la brecha existente entre los países andinos con menores tasas de inflación y los países con tasas de inflación altas ha tenido una tasa de ajuste de 1.89% por año. En el periodo se encontró un coeficiente negativo que nos indica una relación inversa entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de la tasa de inflación; y un nivel de significancia relativamente alto. En la Figura 1 se puede apreciar esta última relación y se observa la dispersión de los países respecto a la

línea de tendencia. Aquí se ve cómo los países tratan de ajustarse a través del tiempo.

Al tomar el sub-periodo 1980-1990, se observa en los países una tendencia más fuerte a converger que en el periodo completo, ya que dicha tasa –medida por el coeficiente de la ecuación 4.2– es de 10.85%. Un aspecto a tener en cuenta es que durante los ochenta la fuerte tendencia latinoamericana de la inflación fue al alza; hecho al que no fue ajena la Comunidad Andina.

Según Navarro (2000) y Barro (1990), los países de América Latina presentan una fase de convergencia para el

**Figura 1.** Convergencia de inflación en los países de la CAN 1980-2003.



Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 2.** Estimaciones de convergencia tipo  $\beta$  absoluta.

Período	Coefficiente Estimado ( $\beta$ )	t-valor*	p-value	R <sup>2</sup>	Lamda (%)
1980-2003	-0,0468	-5,65	0,0303	0,94	1,89
1980-1990	-0,1085	-6,41	0,0230	0,95	0,34
1990-2003	0,0343	1,36	0,3058	0,48	-0,03

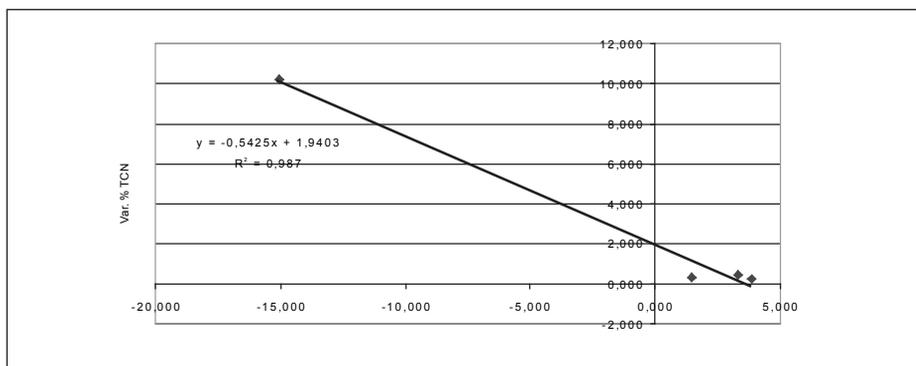
\* Significativos al 5 %. Fuente: elaboración propia.

periodo de 1980 a 1990 en indicadores sociales (productividad, producción per cápita, distribución del ingreso), mientras que para la década de los noventa se presenta una fase de divergencia. Los resultados del presente estudio son compatibles con lo expuesto por estos autores.

Para la década de los noventa, el Cuadro 2 muestra un aumento en la dispersión de los países. Los resultados reportados para esta década no son compatibles con los elementos

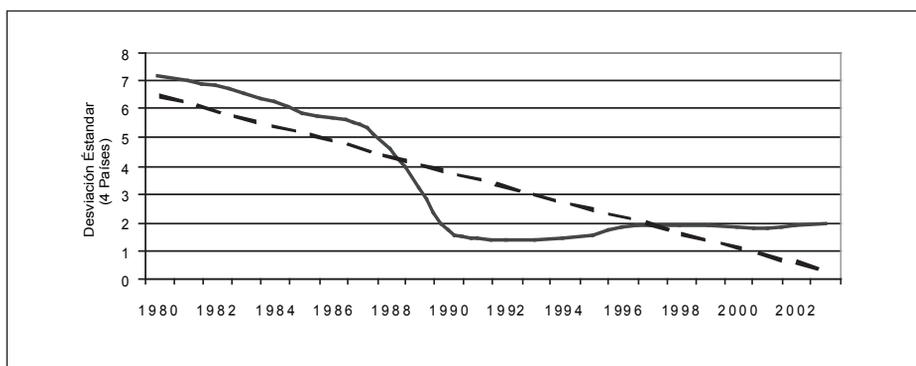
básicos de la medición de convergencia. Allí se puede ver la tasa de convergencia (0.03) y la velocidad de convergencia (-0.03), las cuales al presentar un resultado positivo en la tasa y negativo en la velocidad, indican que la región andina en lugar de converger ha divergido, sin mencionar la poca significancia del parámetro. Es decir, que durante las noventa Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela han aumentado sus diferencias en las brechas inflacionarias.

**Figura 2.** Convergencia en inflación en los países de la CAN 1980-1990.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 3.** Dispersión de la inflación para los países de la CAN 1980-2003.



Fuente: elaboración propia.

Los resultados para el análisis de sigma-convergencia para el período total se observan en la Figura 3. Para el primer subperíodo, el grado de dispersión presenta una tendencia decreciente, que indica la presencia de un claro proceso de convergencia en la década de los ochenta (ver Figura 4). Para la década de los noventa la convergencia parece mantenerse. Sin embargo, de acuerdo con los resultados (Cuadro 2), este periodo está caracterizado por una tendencia al aumento del grado de dispersión.

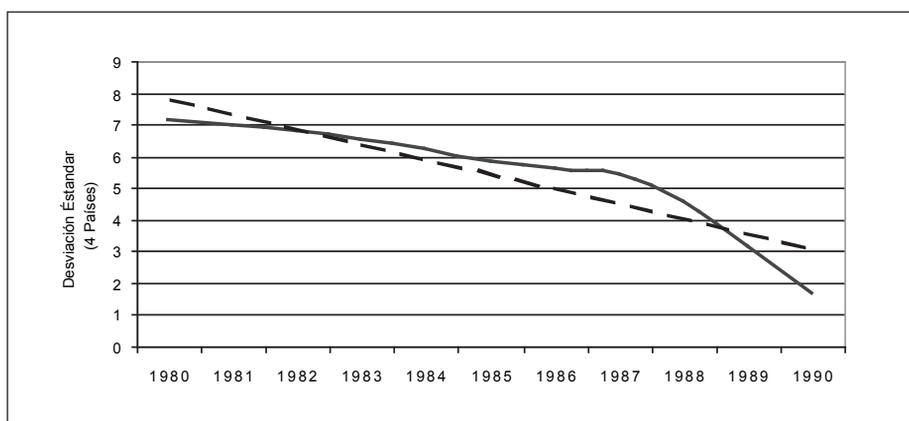
En resumen, los procesos inflacionarios de los países andinos han presentado más convergencia durante la década de los ochenta que durante los noventa; inclusive en la última década se presenta un proceso de divergencia marcado por Venezuela como único país que presenta niveles inflacionarios de dos dígitos. Este hecho va en contraposición de las metas planteadas por el Plan de Acción de

Convergencia, el cual estipula una inflación de un dígito para los países integrantes de la CAN en el 2005.

**5.2. Tipos de cambio.** En el análisis económico los desequilibrios cambiarios toman relevancia no solo en el contexto de planificar políticas para aislar a las economías ante choques exógenos (nominales y reales) inherentes en el sistema económico mundial, sino también en el contexto de la convergencia macroeconómica, pues estas son *proxis* a los valores de equilibrio de largo plazo; entendiendo equilibrio de largo plazo como aquel tipo de cambio competitivo que no afecte la economía doméstica. Se logra de esta forma cierto grado de armonización en caso de avanzar o profundizar en los procesos de integración económica en niveles tan avanzados como el mercado común o la moneda única.

En el Cuadro 3 se reportan las estimaciones para el tipo de cambio nominal. Durante las últimas dos décadas, las

**Figura 4.** Dispersión de la inflación para los países de la CAN 1980-1990.



Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 3.** Estimaciones de convergencia tipo  $\beta$  absoluta. Tipo de cambio nominal.

Período	Coefficiente Estimado ( $\beta$ )	t-valor*	P-value	R <sup>2</sup>	Lamda (%)
1980-2003	-0,2394	-13,86	0,0052	0,98	2,07
1980-1990	-0,5425	-12,33	0,0065	0,98	2,16
1990-2003	-0,6213	-4,250	0,051	0,90	2,16

\* Significativos al 5 %. Fuente: elaboración propia.

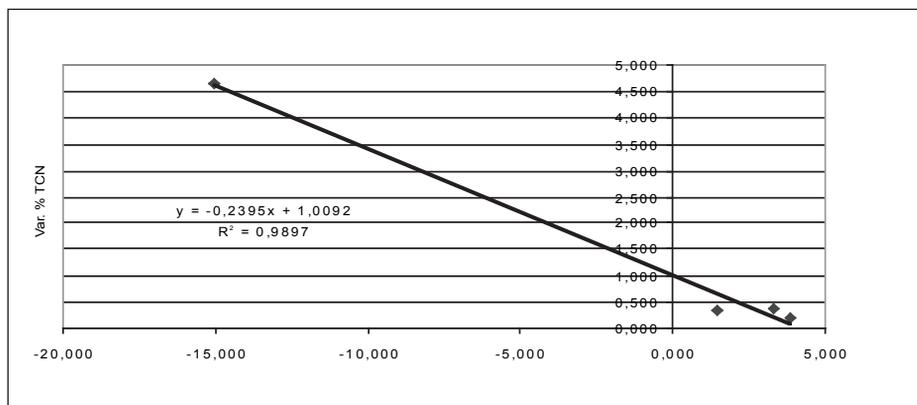
estimaciones muestran un alto nivel de significancia así como un alto nivel de correlación; los países de la CAN presentan una fuerte tasa de convergencia de casi el 24%, con una velocidad de 2.07% anual. Para la década de los noventa esta tasa aumenta al 62.13%, mientras que la velocidad es 2.16%.

En la década de los noventa este fenómeno de convergencia se explica en gran parte por los efectos devaluativos de la región y de los países. Sin embargo, no implica necesariamente una disposición por parte del grupo andino a coordinar sus políticas cambiarias; es más bien un efecto del modelo de

crecimiento económico sustentado en el crecimiento de las exportaciones vía devaluación de la tasa de cambio.

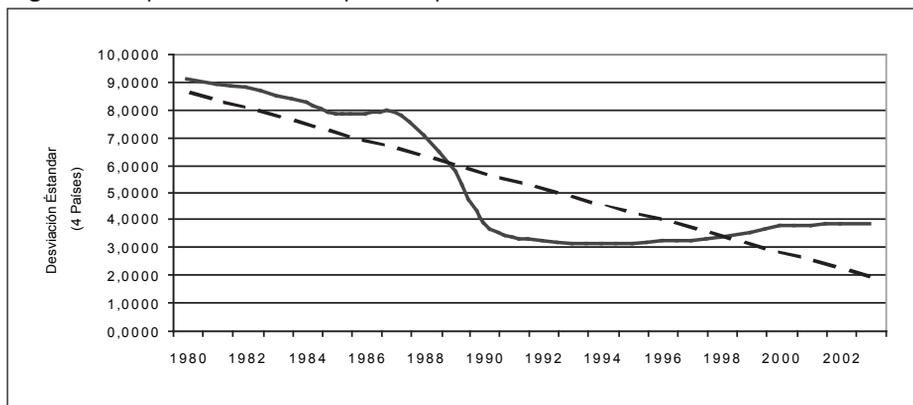
La dispersión del TCN en los países, medida por la desviación estándar, muestra un alto grado de convergencia similar al periodo de análisis (1980-1990). Al igual que la inflación, los países tienden a converger más en la década de los ochenta que en la década de los noventa (ver Figura 6), a pesar de presentar una mayor tasa de convergencia en los noventa.

En el Cuadro 4 se reportan los resultados de las estimaciones realizadas para calcular la tasa de convergencia

**Figura 5.** Convergencia en el TCN para los países de la CAN 1980-2003.

Fuente: elaboración propia.

**Figura 6.** Dispersión de la TCN para los países de la CAN 1980-1990.



Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 4.** Estimaciones de convergencia tipo  $\beta$  absoluta ITCR-M.

Período	Coefficiente Estimado ( $\beta$ )	t-valor*	P-value	R <sup>2</sup>	Lamda (%)
1982-2003	-0,01	-0,04076	0,723	0,076	0,01
1982-1990	-0,09628	-2,27710	-0,155	0,72	0,20
1990-2003	0,03807	1,01390	0,4173	0,3395	-0,03

\* Significativos al 5 %. Fuente: elaboración propia.

en el ITCR-M. Para el periodo global, el coeficiente indica una relación negativa entre la tasa de crecimiento y sus niveles iniciales. No obstante, el grado de relación entre estos es inferior al 1%, al igual que su velocidad; mientras que a este hecho se le debe añadir la ausencia de significancia (ver Figura 7).

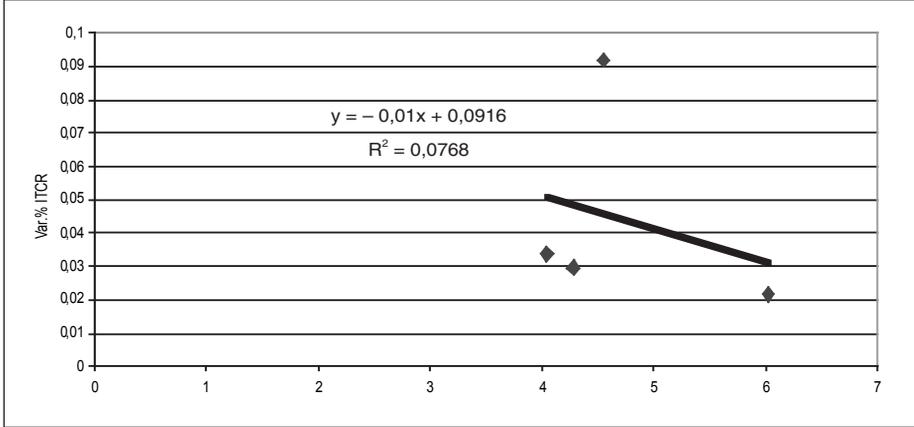
En la década de los ochenta la velocidad de convergencia alcanzada fue de casi el 1%; sin embargo, este hecho es distinto al anterior en términos estadísticos debido al coeficiente de determinación, que alcanzó el 0.72 y al grado de significancia (-2.27). Este

resultado corrobora una vez más que los niveles de convergencia alcanzados en algún momento por los países de la CAN se encuentran ubicados en esta década.

El grado de dispersión del ITCR-M presenta una disminución hasta 1993. En este año la tendencia empieza a revertirse y hace que los países aumenten su dispersión, presentándose lo que Barro (1990) denomina sigma divergencia.

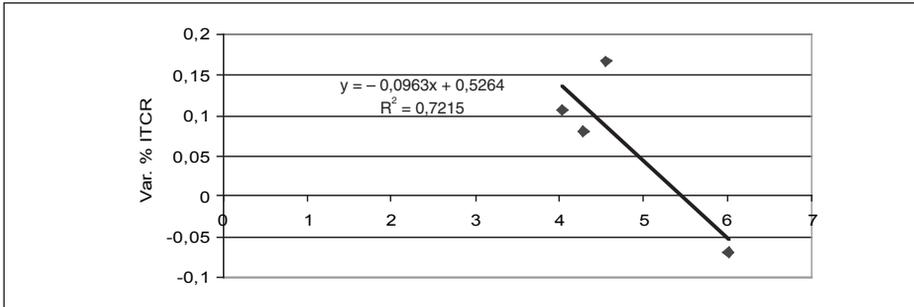
**5.3. Balanza comercial intracomunitaria.** La noción de equilibrio externo es más difícil de definir que la de equilibrio interno, porque no hay elementos

**Figura 7.** Convergencia del ITCR-M para los países de la CAN 1982-2003.



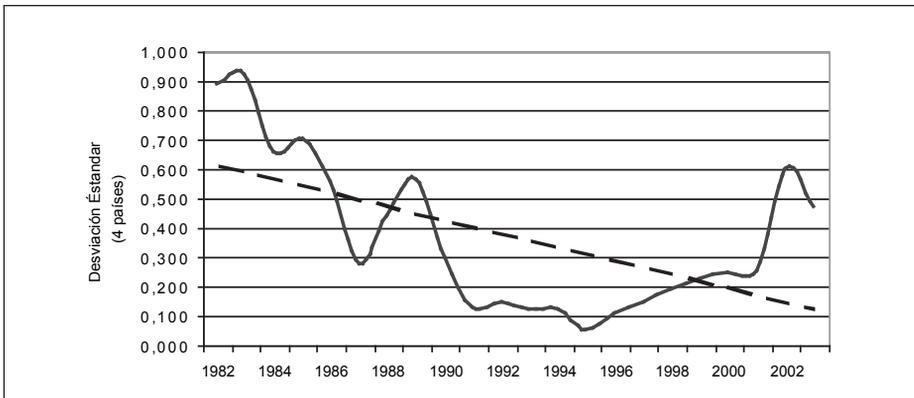
Fuente: elaboración propia.

**Figura 8.** Convergencia del ITCR-M para los países de la CAN 1982-1990.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 9.** Convergencia del ITCR-M para los países de la CAN 1982-2003.



Fuente: elaboración propia.

de referencia como el pleno empleo o la estabilidad de los precios para aplicar a las transacciones externas de una economía. Que el comercio de una economía con el exterior cree problemas macroeconómicos depende de diferentes factores, entre los que se incluyen las circunstancias idiosincrásicas de la economía, las del resto del mundo, y los acuerdos institucionales que gobiernan las relaciones con los demás países. La insistencia de que todos los países deberían tener equilibrada su balanza de pagos por cuenta corriente, no permite que haya importantes ganancias de comercio en el tiempo.<sup>20</sup>

Es pertinente, entonces, medir los procesos de convergencia en la balanza comercial. Puesto que los desequilibrios comerciales en cada país son diferentes en su estructura y en la política económica que se maneje en cada país, el hecho de que exista convergencia a bajos niveles de déficit implica saldos de equilibrio en el largo plazo sin necesidad de que los valores sean iguales o de cero (0) en

los países miembros. En este camino se encuentra implícito el profundizar en los procesos de integración económica.

Para el análisis de la cuenta corriente se encontró que para ningún periodo presentó convergencia. Los resultados se encuentran en el Cuadro 5. Esto nos permite inferir, primero la divergencia existente en la balanza comercial de los países; y segundo, la poca importancia que se le ha dado al equilibrio externo vía cuenta corriente. Es decir, los gobiernos de turno de ningún país han estado interesados en tener una cuenta corriente de equilibrio de largo plazo, debido a los efectos del tipo de cambio, sin mencionar los objetivos de política económica que se hayan instaurado en el plan de gobierno. Se debe recordar, entonces, que tanto los déficits como los superávits excesivos a largo plazo se pueden configurar en un problema de balanza de pagos.<sup>21</sup>

En resumen, los países de la Comunidad Andina en materia de inflación muestran convergencia hasta la

**Cuadro 5.** Estimaciones de convergencia tipo  $\beta$  absoluta. Cuenta Corriente.

Período	Coefficiente Estimado ( $\beta$ )	t-valor*	P-value	R <sup>2</sup>	Lamda (%)
1982-2003	1,6369	2,0200	0,18	0,67	-0,17
1982-1990	2,1036	1,1302	0,3757	0,3897	-0,36
1990-2003	0,9972	2,0140	0,7387	0,6699	-0,22

\* Significativos al 5 %. Fuente: elaboración propia.

20. Ver Krugman (1997).

21. Ver Krugman, Op. Cit. p. 552.

década de los noventa, cuando la tendencia empieza a revertirse.

En materia cambiaria los países presentan una fuerte convergencia, tanto para el periodo de estudio como para los subperiodos. Es el único indicador en el cual, la década de los noventa presenta una convergencia más fuerte que la década de los ochenta, así como en los demás indicadores. Este hecho obedece a las políticas cambiarias encaminadas a la devaluación, lo que hace que los países converjan con tendencia al alza.

Por último, en la cuenta corriente las estimaciones comprobaron que ninguno de los países muestra convergencia en ningún sentido. La importancia de haber estimado la convergencia en este indicador es porque la noción de equilibrio externo es más difícil de mantener, y es claro que los países de la CAN conservan su equilibrio comercial independiente de su política de integración.

## 5.2. Análisis de cointegración.<sup>22</sup>

El análisis de cointegración aquí expuesto se hace para buscar evidencia adicional sobre las relaciones de largo plazo existentes en los indicadores que pueda dar luz sobre si debe avanzarse, por lo menos en el mediano plazo, hacia una forma más “sofisticada de integración económica”.

Teóricamente, se dice que un vector de series de tiempo  $X_t$  es cointegrado de orden  $d, b$  [ $X_t \sim CI(d, b)$ ] si siendo todas las series del vector  $\sim I(d)$ , existe un vector de coeficientes  $\alpha$  tal que  $z = \alpha'x \sim I(d - b)$ ,  $b > 0$ . En particular, si  $N=2$  y  $d=b=1$  se tiene para las series  $X_t$  y  $Y_t$ , las cuales son  $I(1)$ , que si bien en general cualquier combinación lineal de ellas es  $I(1)$ , si existe un  $\alpha$  tal que  $Z_t = X_t - \alpha Y_t$  es  $I(0)$ , ellas son cointegrados de orden 1 y el parámetro de Cointegración  $\alpha$  es único.

La existencia de una relación de cointegración entre un conjunto de variables se interpreta como la existencia de una relación lineal de equilibrio entre éstas, dada por el vector de cointegración,  $r$ . El número de vectores de cointegración linealmente independientes se conoce como rango de cointegración.

Ahora bien, el hecho de que esta combinación lineal es  $I(0)$  a pesar de que las series individualmente sean  $I(1)$ , en otras palabras, de que  $Z_t$ , por oposición a  $X_t$  y a  $Y_t$  individualmente no tienen componentes dominantes de onda larga, significa que  $\alpha$  es tal que el grueso de los componentes de largo plazo de  $Y_t$  y  $\alpha X_t$  se cancelan mutuamente.

Por otra parte, cuando se deriva de la teoría económica la operación de

22. Una definición más sencilla de cointegración se refiere a la combinación lineal de variables no estacionarias. Cuando dos o más variables no estacionarias están unidas en una relación de equilibrio de largo plazo, ellas tenderán a moverse de manera conjunta en el tiempo. Sin embargo, en el corto plazo podrían responder de distintas maneras a un mismo choque, pero dichas reacciones pueden diluirse y el sistema tiende por sí mismo a regresar al equilibrio. Esta clase de relaciones no espurias se denominan Relaciones de Cointegración.

fuerzas que tienden a mantener  $X_t$  y  $Y_t$  juntas y se postula la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas, se está implicando que  $X_t$  y  $Y_t$  no pueden alejarse mucho en el tiempo, lo cual expresado en términos de las características del error de equilibrio  $Z_t$ , significa que  $\varepsilon$  debe ser estacionario. Por consiguiente, esta reducción del orden de integración de manera que  $Z_t$  es  $I(0)$  aparece como la condición de posibilidad estadística de la postulación de una relación de equilibrio entre  $X_t$  y  $Y_t$ . Para ponerlo en términos de las pruebas de hipótesis de la representación de paseo aleatorio para  $Z_t$ , el equilibrio estimado sería desalentador e irrelevante.

Resulta entonces claro que hacer pruebas de cointegración entre  $X_t$  y  $Y_t$  no es diferente de hacer pruebas de estacionariedad de  $Z_t$ ; más precisamente, con el fin de comprobar la hipótesis nula de no cointegración para esas series lo único que se necesita hacer es comprobar la hipótesis nula de una representación de paseo aleatorio para  $Z_t$ . Y por consiguiente, el procedimiento metodológico obvio con el fin de hacerlo es correr la regresión de cointegración  $X_t = C + \alpha Y_t + \varepsilon_t$  por mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y aplicar alguna de las pruebas de raíz unitaria.

**5.2.1. Estimación del número de vectores de cointegración.** Previo a la realización de las estimaciones para

determinar relaciones de largo plazo, se debe comprobar si las series de tiempo involucradas corresponden a procesos de raíz unitaria.<sup>23</sup>

Los Cuadros 6 y 7 reportan los resultados de las pruebas de raíz unitaria a nivel (primera raíz) y en primera diferencia (segunda raíz). Estos muestran resultados interesantes en la primera diferencia de las series. No todas las series se vuelven estacionarias en primera diferencia, como por ejemplo, los tipos de cambio nominal de los cuatro países y el ITCR-M de Colombia. Otro aspecto a resaltar es el hecho de que en algunos casos se requirió de pruebas adicionales como la Phillips-Perrón (1981) para determinar el orden de integración de las variables.

Una vez realizadas las pruebas de estabilidad de las series, se pasa a verificar las relaciones de integración en largo plazo aplicando la metodología de Johansen (1988). Estas pruebas son reportadas para todos los indicadores en los Cuadros 8, 9, 10 y 11 para la inflación, los tipos de cambio y la cuenta corriente, respectivamente.

En este caso, el supuesto que se hizo sobre el comportamiento de las series fue de tendencia determinística. El resultado fue que los países de la CAN presentan por lo menos tres vectores de cointegración. Estos resultados muestran concordancia con los presentados en las estimaciones de convergencia.

23. La teoría alrededor de las raíces unitarias y las pruebas que se implementaron para el presente análisis se encuentran reportadas en el anexo b.

**Cuadro 6.** Pruebas de Raíz Unitaria. Primera Raíz.

ADF(1) Tasas de Inflación				ADF(3) TCN			
País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión	País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión
Colombia	-0,014	0,9099; (-0,0294)	No Est.	Colombia	0,0423	0,9993; (0,7674)	No Est.
Ecuador1/	-0,8486	0,0220; (-3,4166)	Est.	Ecuador	-0,1841	0,7704; (- 1,5743)	No Est.
Perú	-0,7276	0,0722; (-2,8221)	No Est.	Perú	-0,1922	0,3285; (- 2,4913)	No Est.
Venezuela	-0,4145	0,2977; (-1,9671)	No Est.	Venezuela	0,2521	1,0000; (1,5578)	No Est.
ADF(2) ITCR-M				ADF(2) CC			
País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión	País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión
Colombia	-0,2406	0,1514; (-2,4109)	No Est.	Colombia	-0,3911	0,0985; (- 2,6235)	No Est.
Ecuador	-0,4423	0,0534; (-2,9867)	No Est.	Ecuador	-0,1456	0,7210; (- 1,0561)	No Est.
Perú	-0,5534	0,0848; (-2,7411)	No Est.	Perú	-0,0791	0,7884; (- 0,8726)	No Est.
Venezuela	-0,3851	0,0972; (-2,6662)	No Est.	Venezuela	-0,2825	0,2393; (- 2,1178)	No Est.

\* 5% de significancia

1/ Requirió de pruebas adicionales. Para este caso se aplicó la Prueba de PP(2) al 5% de significancia.

Fuente: cálculos propios.

**Cuadro 7.** Pruebas de Raíz Unitaria. Segunda Raíz.

ADF(1) Tasas de Inflación				ADF(3) TCN			
País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión	País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión
Colombia	-1,1723	0,0301; (- 3,2765)	Est.	Colombia 1/	-0,6912	0,2876; (- 2,5896)	No Est.
Ecuador	-1,3051	0,0061; (- 4,0429)	Est.	Ecuador 1/	-1,0286	0,0909; (- 3,3158)	No Est.
Perú	-1,5242	0,0038; (- 4,2630)	Est.	Perú	-0,4418	0,6318; (- 1,8743)	No Est.
Venezuela	-1,1852	0,0478; (- 3,0435)	Est.	Venezuela	-0,7304	0,8956; (- 1,1467)	No Est.

**Cuadro 7.** (Continuación).

ADF(2) ITCR-M				ADF(2) CC			
País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión	País	Alfa	p-value (t-value*)	Decisión
Colombia	-0,5413	0,2722; (-2,0310)	No Est.	Colombia	-1,5547	0,000; (-5,9161)	Est.
Ecuador	-1,1069	0,0095; (-3,8574)	Est.	Ecuador	-1,5974	0,000; (-6,5701)	Est.
Perú	-1,0843	0,0387; (-3,1619)	Est.	Perú	-1,2624	0,000; (-5,1826)	Est.
Venezuela	-1,3273	0,0087; (-3,8978)	Est.	Venezuela	-1,0154	0,018; (-3,3962)	Est.

\* 5% de significancia

1/ Requirió de pruebas adicionales. Para este caso se aplicó la Prueba de PP(2) al 5% de significancia.

Fuente: cálculos propios.

**Cuadro 8.** Test de Cointegración de Johansen para el IPC.

	Test	Estadística	Valores Críticos $\alpha = 10\%$	Decisión (r vectores de Cointegración)
IPC	$\lambda$ máx. Test	r=0 87,92	28,14	r=3
		r=1 51,89	22,00	
		r=2 24,05	15,67	
		r=3 15,59	9,24	
Trace Test	r=0 179,49	53,12	r=3	
	r=1 91,54	34,91		
	r=2 39,65	19,96		
	r=3 15,59	9,24		

Fuente: cálculos propios.

**Cuadro 9.** Test de Cointegración de Johansen para el TCN.

	Test	Estadística	Valores Críticos $\alpha 10\%$	Decisión (r vectores de Cointegración)
TCN	$\lambda$ máx. Test	r=0 119,72	27,07	r=3
		r=1 83,89	20,97	
		r=2 20,56	14,07	
		r=3 10,26	3,76	
Trace Test	r=0 234,43	47,21	r=3	
	r=1 114,71	29,68		
	r=2 30,82	15,41		
	r=3 10,26	3,76		

Fuente: cálculos propios.

Para el caso de los TCN los vectores de cointegración son exactamente los mismos, con la diferencia de que los supuestos que se hicieron sobre la tendencia fueron de comportamiento estocástico. También para este caso los resultados son compatibles con los presentados en la sección de convergencia.

En el ITCR-M las relaciones de cointegración, a pesar de existir, son menores ya que el número de vectores

de cointegración es de al menos 1. Al igual que en el TCN el supuesto sobre el comportamiento de la tendencia es estocástico.

Por último, la CC de los países andinos muestra una relación de largo plazo con al menos un vector de cointegración, en el supuesto de un comportamiento estocástico en la tendencia.

En resumen, las pruebas de cointegración se realizaron con el objetivo de corroborar si existían relaciones

**Cuadro 10.** Test de Cointegración de Johansen para el ITCR-M.

Test		Estadística	Valores Críticos $\alpha$ 10%	Decisión (r vectores de cointegración)	
ITCR-M	$\lambda$ max Test	r=0	42,78	28,14	r=1
		r=1	24,44	22,00	
		r=2	8,55	15,67	
		r=3	7,87	9,24	
	Trace Test	r=0	83,64	53,12	r=1
		r=1	40,86	34,91	
		r=2	16,43	19,96	
		r=3	7,87	9,24	

Fuente: cálculos propios.

**Cuadro 11.** Test de Cointegración de Johansen para la CC.

Test		Estadística	Valores Críticos $\alpha = 10\%$	Decisión (r vectores de Cointegración)	
CC	$\lambda$ max Test	r=0	33,70	28,14	r=1
		r=1	13,89	22,00	
		r=2	3,45	15,67	
		r=3	2,13	9,24	
Trace Test	r=0	53,17	53,12	r=1	
	r=1	19,47	34,91		
	r=2	5,58	19,96		
	r=3	2,13	9,24		

Fuente: cálculos propios.

de largo plazo entre los países en los indicadores estudiados. A la luz de los resultados expuestos tanto con las estimaciones de Barro (1990) y las relaciones de cointegración (Johansen, 1988), se puede decir que los países de la CAN presentan relaciones de largo plazo, que garantizan la convergencia al menos en un sentido débil.<sup>24</sup> No obstante, estos resultados no son condiciones suficientes para establecer un programa de profundización comercial entre los países.

## 6. Conclusiones

Al compilar los aspectos más relevantes de los tres casos de integración monetaria se pueden extraer algunas lecciones, a saber.

- La importancia del Banco Central Común como una entidad supranacional y de carácter centralizado, en caso de incurrir en un proceso de unificación monetaria.
- La sostenibilidad de las uniones monetarias en el tiempo no va a estar determinada por aspectos económicos, sino también por elementos de orden institucional y político.
- Entender por qué se forman las uniones monetarias y por qué se desvanecen. Al respecto no hay muchos estudios que enfatizan en este aspecto.

- Las uniones monetarias sirven para ayudar a trabajar hacia la convergencia en algunos indicadores; sin embargo, vale la pena medir esta convergencia en otros indicadores en un esquema de unión aduanera, pues este es uno de los aspectos básicos de la integración económica.

De acuerdo con las pruebas realizadas de convergencia (sigma, beta) y luego de comprobar relaciones de cointegración, se demuestra que existe una relación de largo plazo entre los cuatro países en su tasa de inflación, tipos de cambio nominal e índice de tipo de cambio real. Sin embargo, al caracterizar cada indicador se puede ver que las relaciones en el sentido de Barro (1990) tienden a debilitarse entrada la década de los noventa. Esto indica que la convergencia existe pero en sentido débil.<sup>25</sup> La cuenta corriente no presenta convergencia de ningún tipo.

Por lo anterior, ante la poca evidencia que existe en materia de convergencia se puede inferir que de momento lo único que se puede generar, como recomendaciones y a la luz de la literatura existente, es un posible cronograma para trabajar hacia dicha integración.

El punto clave para emprender con éxito un proceso hacia una unión monetaria depende crucialmente de que los países puedan hacer converger

24. Para hablar de convergencia en sentido estricto se tendría que hablar sobre convergencia estocástica. Para saber más al respecto ver Bernard, Andrew y Durlauf, Steven. Convergence in International Output. En *Journal of Applied Econometrics* Vol. 10, 2 (April-Junio 1995); pp.97-108.

25. Este resultado es compatible con lo que plantea Sotelsek (2000).

sus niveles de inflación compatibles con los mercados internacionales, al tiempo que deben ser capaces de mantener una relativa estabilidad cambiaria.

La política cambiaria que han seguido los cuatro países ha estado marcada por la coyuntura que presentan los mismos. Venezuela y Ecuador son los mejores ejemplos de esto, ya que en la actualidad presentan un régimen de tipo de cambio fijo. Venezuela registra devaluaciones periódicas.

Hay necesidad de fortalecer más el acuerdo y establecer políticas de fomento de alto impacto interregional, pues en el nuevo modelo de crecimiento en el que se desenvuelve la economía colombiana y de la región se debe procurar avanzar en los procesos de integración económica para lograr una mayor diversificación de las exportaciones y lograr así un mejor desempeño económico regional

y poder avanzar hacia nuevos niveles de integración.

Como elemento de consideración final, los procesos de integración monetaria requieren de un alto compromiso político en términos de su sostenibilidad. Como se sabe, ninguno de los países de la CAN tiene reputación de poseer instituciones suficientemente estructuradas y eficientes como para un proceso de esta envergadura. Sin embargo, la moneda única o dolarización para estas economías es un tema que no se debe dejar atrás de ahora en adelante, pues se tiene previsto que la CAN en el 2005 avanzará hacia el mercado común andino. Cualquier aspecto de integración más allá del mercado común lleva tiempo; ir salvaguardando los problemas institucionales y políticos de la región serán temas imprescindibles en la agenda de negociación del mercado común.

### **Bibliografía**

AHIJADO, M.L. y NAVASCUES, M. *Lecturas sobre unión económica y monetaria europea: Uniones históricas y áreas monetarias óptimas*. 1 Ed. Madrid: Editorial Pirámide S.A. 1998. p.198.

ALONSO, F. *Análisis de convergencia en la Unión Europea: Convergencia nominal, convergencia real y convergencia fiscal*. En: *Apuntes de Clase N° 5* (2003), Universidad Complutense de Madrid; pp. 1-17.

ARANGO, G. *Estructura Económica Colombiana*. 9 Ed. Bogotá: Editorial Mc Graw Hill. 2000. p. 516.

AROCA, P. y BOSH, M. *Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998*. En: *Estudios de Economía Vol. 27, N° 2* (Diciembre 2000); pp. 199-224.

ARROYO, H. *Integración Monetaria Europea y Perspectivas para América Latina*. En: *ICE-Relaciones Económicas UE-América Latina, N° 806* (Abril 2003); pp. 69-107.

- AVELLA, R. Efectos de las sequías sobre la inflación en Colombia. En: Revista Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos N° 886 (Julio 2001); pp. 6-29.
- AYALA, R. Causas, consecuencias y perspectivas de la dolarización de la economía ecuatoriana. En: Documento de Trabajo N° 00/02 (Enero 2000); Fondo Latinoamericano de Reserva. pp. 1-14.
- \_\_\_\_\_. Evaluación de los criterios de convergencia de inflación entre los países de la Comunidad Andina. En: Documento de Trabajo N° 01/02 (Agosto 2001). Fondo Latinoamericano de Reservas. pp. 1-22.
- \_\_\_\_\_. (2001) Análisis de los efectos de las políticas monetarias adoptadas por los países andinos entre 1970 y 1999. [En Línea]. Bogotá: Fondo Latinoamericano de Reservas, FLAR, 2000 [Citado el 24 de julio de 2004]. Disponible en Internet: [www.flar.net](http://www.flar.net).
- BALASSA, B. Toward a Theory of Economic Integration. 1 ed. New York: Ed. Kyklos, 1961. pp. 7 – 5., 1961, April.
- BAQUEIRO, A. *et al.* ¿Temor a la flotación o a la inflación? La importancia del traspaso del tipo de cambio a los precios. En: Ensayos sobre política económica N° 44 (Diciembre 2003); pp. 65-97.
- BARRO, R. *et al.* Optimal Currency Areas. En: NBER - Working Paper N° 9072 (July 2002); pp. 1-49.
- \_\_\_\_\_. and Sala, I. M. X. Convergence. En: The Journal of Political Economy, Vol. 100, Issue 2 (April 1992); pp. 223-251.
- BERGMAN, M. *et al.* En: European Economic Review, Vol. 37, (1993); pp. 507-517.
- BERNARD, A. AND DURLAUF, S. Convergence in International Output. En Journal of Applied Econometrics Vol. 10, 2 (April-Junio 1995); pp.97-108.
- BIERENS, H. J. COINTEGRATION ANALYSIS. [En línea]. Pennsylvania: Department of Economics, Pennsylvania State University, University Park, PA, 2002 [Citado el 15 de marzo 2005]. Disponible en [www.icesi.edu.co/~jcalonso](http://www.icesi.edu.co/~jcalonso).
- \_\_\_\_\_. EasyReg International. [En línea]. Pennsylvania: Department of Economics, Pennsylvania State University, University Park, PA, 2002 [Citado el 5 de enero 2005]. Disponible en [www.icesi.edu.co/~jcalonso](http://www.icesi.edu.co/~jcalonso).
- CRAINE, R. Dollarization: A irreversible decisión. En: University of California at Berkeley, Working Paper N° E01-298 (March 2001); pp. 1- 28.
- CALVO, G. Política económica en aguas borrascosas: vulnerabilidad financiera en economías emergentes. En: Revista del Banco Central de Venezuela Vol. 15, N° 1 (Enero 2001); pp. 129-151.
- \_\_\_\_\_. On Dollarization. Working Paper [En línea]. Maryland: University of Maryland, 2002 [12 de enero 2004]. Disponible en Internet: [www.puaf.umd.edu/papers/reinhart.htm](http://www.puaf.umd.edu/papers/reinhart.htm).
- CARRILLO, N. L. Y BAQUERO, L. M. Análisis de la balanza comercial: Ecuador-Comunidad Andina. En: Dirección

- General de Estudios, Apuntes de Economía N° 25 (Noviembre 2002); pp. 1-32.
- CLAVIJO, S. Política monetaria y cambiaria en Colombia: Progresos y desafíos 1991-2002. En: Banco de la República, Borradores de Economía No 201 (Enero 2003); pp. 1-55.
- COMBONI, J. Volatilidad cambiaria, inflación e ingreso: Efectos del Comercio Andino. En: Documento de trabajo N° 00/01 (Enero 2000); Fondo Latinoamericano de Reservas. pp. 1-41.
- DICKEY, D.A. and FÜLLER, W.A. Distribution of the Estimators for Autoregression Time Series with a Unit Root. En: Journal of the American Statistical Association Vol. 74, (1979); pp. 427-431.
- EDWARDS, S Y MAGENDZO, I. A currency of one's own? An empirical investigation on dollarization and independent currency unions. En: NBER Working Paper No. 9514 (February 2003); pp.1-52 .
- ENDERS, W. Applied Econometric Time Series. 1 Ed. New York: John Wiley and Sons Inc., 1995. pp. 650.
- FERNÁNDEZ, F.J. *et al.* 1 ed. Bilbao, Instituto de Economía Pública, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea: Lankopi SL, 1999. p. 158.
- FUKUDA, H. The Theory of Optimum Currency Areas: An Introductory Survey. En: Mita Festival Paper N° 23, University of Keio, Faculty of Economics (2002); pp. 1-17.
- GANDOLFO, G. International Economics II: International Monetary Theory and Open-Economy Macroeconomics, second revised edition. New York: Editorial Springer-Verlag, 1995. p. 780.
- GORDON, H. H. Economic integration, intraindustry trade and frontier regions. En: European Economic Review Vol. 40 (1996); pp. 941-949.
- GRUBEN, W. *et al.* Dolarización y uniones monetarias: pautas de implementación. En: Centro de Estudios Económicos Latinoamericanos CLAE N° 0201 (2001); pp. 1-102.
- GUERRA, J. Estudios sobre la inflación en Venezuela. 1 ed. Caracas: Banco Central de Venezuela, Departamento de Publicaciones, 2002. p. 200.
- GUERRA, J. Y PINEDA, J. Trayectoria de la política cambiaria en Venezuela. Vicepresidencia de Estudios. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 2000 [16 de Junio 2004]. Disponible en Internet: [www.bcrv.org](http://www.bcrv.org).
- GUEVARA, G. Política monetaria del Banco Central: Una perspectiva histórica. En: Estudios Económicos, Banco Central del Perú (1999); pp. 1-33.
- HALPERIN, M. Política monetaria y procesos de integración en América Latina. En: Integración Latinoamericana INTAL. Buenos Aires. No. 206. (Dic.1994); pp.3-10.
- HONG, B. K. and BAILEY, W. The Latin Monetary Union: Some Evidence on Europe's Failed Common Currency. En: Korea University, Faculty of Economics, Enssays N° 7 (July 2003); pp. 1-53.
- HOLTFRERICH, C.L. Dis Monetary Unification precede of Follow Political Unification of Germany in th 19<sup>th</sup> Century.

- En: *European Economics Review* Vol. 37 (1993); pp. 518-524.
- HUERTAS, C. Tasa de cambio real: Definición, equilibrio y metodología de cálculo en Colombia. En: *Revista del Banco de la República* N° 899 (Septiembre 2002); p. 47.
- JOHANSEN, S. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". *Journal of Economics Dynamics and Control* Vol. 12 (June – September 1988) pp. 231-54.
- LORA, E.; OCAMPO, J. A. y STEINER, R. *Introducción a la macroeconomía colombiana*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1994. p. 441.
- LOTERO, J.; RESTREPO, S. y FRANCO, L. Modelos de desarrollo y convergencia interregional de la productividad industrial en Colombia. En: *Lecturas de economía* N° 52 (Enero-junio 2000), Universidad de Antioquia; pp. 51-85.
- KENEN, P. *The Theory of Optimum Currency Areas: An Eclectic View*. Chicago: University of Chicago Press, Mundell and Swoboda, 1969. p. 689.
- \_\_\_\_\_. *Understanding Interdependence*. 1 Ed. Princeton, N.J. Princeton University Press. 1995. p. 782.
- KRUGMAN, P. y OBSTFELD, M. *Economía Internacional*. 5ta Edición. Madrid: Addison Wesley, 2001. p. 784.
- KRUGMAN, P. *La crisis de la moneda*. 1 ed. Bogotá: Editorial Norma. 1997. p. 325.
- LARRAÍN, F. *La Región Andina y la opción del régimen cambiario*. [En línea]. Bogotá: FLAR, 1999 [citado el 4 de octubre 2004]. Disponible en Internet: [www.flar.net](http://www.flar.net)
- LUCAS, R. E. JR. On the Mechanics of Development Planning. En: *Journal of Monetary Economics* Vol. 22, N°1, (Julio 1988) pp. 3-42.
- MARTINERA, A. M. *Sobre la creación de las áreas monetarias óptimas: El aporte de Robert A. Mundell*. [En línea]. Ciudad: Buenos Aires, Universidad Torcuato Di Tella, 2001 [citado el 1 de diciembre 2003]. Disponible en Internet: [www.utdt.edu.ar](http://www.utdt.edu.ar)
- McKINNON, R. Optimum Currency Areas. En: *American Economic Review* Vol. 53, Issue 4 (1963); pp. 717-725.
- MELÉNDEZ, C.; TAMASHIRO, G. y VASI, A. La sostenibilidad de la cuenta corriente. En: *Investigaciones Breves* N° 3 Consorcio de investigación Económica, Universidad Católica del Perú. (Noviembre 2003); pp. 1-64.
- MUNDELL, R. A Theory of Optimum Currency Areas. *American Economic Review* Vol. 51, Issue 4 (1961); pp. 657-665.
- NAVARRO T. Y SOTELSEK D. *Convergencia económica e integración: La experiencia en Europa y América Latina*. 1 ed. Madrid: Pirámide, 2001. p. 512.
- PINEDA, J. *Presión cambiaria en Venezuela*. Vicepresidencia de Estudios. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 2002 [16 de junio 2004]. Disponible en Internet: [www.bcrv.org](http://www.bcrv.org).
- RAZIN, O. AND COLLINS S. M. *Real Exchange Rate Misalignments and*

Growth. 1 ed. Ciudad: Cambridge, Cambridge University Press, 1997. p. 351.

REBELO, S. Long-run Policy Analysis and Long-Run Growth. En: Journal of Political Economics Vol. 47(February 1991); pp. 81-86.

RIVERO, L. E. Un enfoque sobre la inflación en Venezuela: Orígenes y soluciones. En: Cuaderno BCV Serie Técnica N° 9 (Mayo 2000); pp. 1-34.

ROCKOFF, H. How long did it take the United States to Become an optimal currency area?. En: Historical Paper No. 124 (April 2000); pp.1-50 .

RODRÍGUEZ, A. ¿Los tipos de cambio flexibles aíslan a la economía de choques externos reales?. En: Gaceta Económica, Año 7, N° 14 (1997); pp. 155-180.

RODRÍGUEZ, J. F. *et al.* Análisis fundamental y técnico del tipo de cambio en México. El ciclo económico de sobrevaluación – Devaluación: ¿mito o realidad?. En: Gaceta de Economía, Año 7, N° 19 (2001); pp. 124-163.

ROJAS, P. *et al.* Un análisis empírico del proceso inflacionario en Ecuador. En: Nota Técnica N° 13 (1996) Banco Central de Ecuador; pp. 1-38.

SALTER, W.E.G. Internal and External Balance: The Role of price and Expenditure Effects. En: Economics Records No 35 (1959); pp. 226-238.

SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA. Documentos informativos. Estado de la Comunidad Andina, instituciones, mecanismos y disciplinas relacionados con el comercio N° SG/di 666. Octubre de 2004. pp. 1-134.

SECTOR EXTERNO, INFORME ECONÓMICO [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 1998 [Citado el 10 de junio de 2004] Disponible en Internet: [www.bcv.org](http://www.bcv.org).

\_\_\_\_\_. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 1999[Citado el 10 de junio de 2004] Disponible en Internet: [www.bcv.org](http://www.bcv.org).

\_\_\_\_\_. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 2000[Citado el 15 de agosto de 2004] Disponible en Internet: [www.bcv.org](http://www.bcv.org).

\_\_\_\_\_. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 2001[Citado el 12 de junio de 2004] Disponible en Internet: [www.bcv.org](http://www.bcv.org).

\_\_\_\_\_. [En línea]. Caracas: Banco Central de la República de Venezuela, 2002[Citado el 12 de junio de 2004] Disponible en Internet: [www.bcv.org](http://www.bcv.org).

SOLOW, R. A Contribution to the Theory of Economic Growth. En: Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, N° 1(1956); pp. 65-94.

URRUTIA, M. Una visión alternativa: La política monetaria y cambiaria en la última década (Notas Editoriales). En: Revista del Banco de la Republica N° 895 (Mayo 2002); pp. 5-27.

VALENCIA, B. Y GONZALO, A. “La banca central en Colombia”, Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos, Diciembre.

WINTERS, A. Experiencias y lecciones de la integración europea. [En línea] Bogotá: Departamento Nacional de

Planeación, 1996 [citado el 26 de febrero 2005] Disponible en Internet: [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)

YURAVLIVKER, D. Y PARTOW, Z. Inflación intermedia en los países andinos del

norte y los costos de la desinflación: La experiencia internacional. En: Ensayos sobre política económica N° 36-37 (Diciembre-Junio 2000); pp. 243-285.

