

***SINCRONIZACIÓN CÍCLICA Y CONVERGENCIA EN AMERICA LATINA Y
EL CARIBE: UN ENFOQUE DE MODELOS ESTRUCTURALES.***

Vargas Muñoz Ramón Alexander

12 de mayo de 2016



Universidad Católica Andrés Bello
Estudios de Postgrado
Maestría en Economía Aplicada

***SINCRONIZACIÓN CÍCLICA Y CONVERGENCIA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE:
UN ENFOQUE DE MODELOS ESTRUCTURALES.***

Proyecto de Trabajo de Grado para optar al
Grado de Magister en Economía Aplicada

Autor: Ramón Alexander Vargas

Tutor: Virginia Cartaya

Caracas, mayo de 2016

Sumario:

Son varias las razones que explican el interés por el estudio de los ciclos económicos internacionales. Por una parte, aporta información valiosa para definir la dirección e intensidad de las políticas de ajuste cuando se percibe un choque externo. Por otra parte, se sabe que los comovimientos en la actividad económica de países integrantes de un acuerdo comercial, condicionan las ventajas y desventajas de una unión; y aunque la sincronización del ciclo, ha sido objeto de mayor interés en momentos en los cuales la actividad económica se ve afectada por alguna crisis internacional, su estudio también contribuye a comprender la naturaleza de los choques (internos vs externos) y los mecanismos de transmisión que operan desde las principales economías para evaluar la efectividad de las políticas comerciales y la propia estrategia de desarrollo económico del país.

En este trabajo se analiza la presencia de ciclos y tendencias comunes para un conjunto de dieciocho economías latinoamericanas, para datos con una frecuencia anual (1960-2012). El aporte de este trabajo es doble. Por una parte, se calculan los indicadores de amplitud, coherencia, simetría y profundidad del ciclo económico para cada uno de los países seleccionados y por otra, utilizando un modelo de series de tiempo estructural multivariado (Carvalho y Harvey, 2005b), se evalúa la presencia de ciclos y tendencias comunes, en función de algunos acuerdos de integración seleccionados, para los países de la región. Esta metodología permite determinar la existencia de tendencias comunes en economías que están en un proceso de convergencia del ingreso en el largo plazo, tomando en cuenta que la trayectoria puede estar afectada por las condiciones iniciales de las que se parte. Asimismo es posible evaluar si existen factores que están favoreciendo la integración de estas economías, o por el contrario, la unión pudiera estar generando elementos que favorecen la presencia de ciclos económicos más sincronizados. Los aspectos teóricos que pudieran contribuir a comprender estas interacciones cíclicas, así como los hallazgos empíricos de esta literatura son presentados de forma resumida.

Palabras Clave: Ciclo económico internacional, tendencias, convergencia

Clasificación JEL: E3, E23, E29, F31, F41

Índice

1. Introducción	4
2. Marco Teórico	9
2.1. <i>Fundamentos económicos</i>	9
2.1.1. Ciclos. Definición.....	10
2.2. <i>Ciclos clásicos</i>	15
2.2.1. Aspectos conceptuales y técnicas de fechado para el ciclo económico.....	15
2.2.2. Elementos para describir el ciclo.....	16
2.3. <i>Ciclos de crecimiento</i>	19
2.3.1. Modelo de ciclos similares.....	20
2.3.2. Modelo de ciclos comunes	22
2.3.3. Estabilidad, crecimiento balanceado y convergencia	22
2.3.4. Convergencia relativa entre grupos	24
3. Marco metodológico	25
3.1. <i>Algoritmo de Artis</i>	25
3.2. <i>Modelos de espacio de los estados</i>	26
3.3. <i>Filtro de Kalman</i>	27
3.4. <i>Método de optimización de la función de verosimilitud</i>	29
4. Análisis empírico	30
4.1. <i>Variables y datos</i>	30
4.2. <i>Acuerdos o tratados integracionistas</i>	32
4.3. <i>El estudio de los ciclos en América Latina y el Caribe</i>	33
5. Resultados de la caracterización	35
5.1. <i>Caracterización del ciclo ‘clásico’ en Latinoamérica</i>	35
5.2. <i>Comovimientos para Latinoamérica según el ciclo ‘clásico’</i>	42
6. Resultados para Latinoamérica de la sincronización	43
6.1. <i>Ciclos comunes y similares</i>	44
6.2. <i>Convergencia</i>	47
6.3. <i>Convergencia relativa</i>	51
7. Una advertencia final	54
8. Conclusiones y recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas.....	58
ANEXOS.....	63

1. Introducción

Dos motivos han justificado el interés por los ciclos económicos internacionales. En primer lugar, es un hecho bien conocido que los comovimientos en la actividad económica de los países integrantes de un acuerdo comercial, condicionan las ventajas y desventajas de dicha unión (Krugman, 1993, Frankel y Rose, 1998, Kose y Yi, 2001, Backus y Kehoe, 1992, Christodoulakis y Dimelis, 1995, Camacho, Pérez-Quiros y Saiz, 2008). Esto se debe, principalmente, a que cuando los estados miembros de la unión delegan el manejo de sus políticas de estabilización en autoridades supranacionales, también pierden, aunque sea parcialmente (Edwards, 2006), la autonomía para enfrentar un choque específico o idiosincrático. Cuando ello ocurre, las economías pequeñas y/o más desconectadas del ciclo agregado, no solo carecen de los instrumentos para contrarrestar el choque, sino que incluso pudieran experimentar fluctuaciones más acentuadas si el entorno de políticas, definido por los estados miembros de la unión, resulta procíclico. Más aún, si los precios son rígidos a la baja y la economía no puede depreciar su moneda a fin de solventar el desequilibrio externo debe producirse un costoso ajuste deflacionario. La crisis europea que estalló en 2007, ilustra el tipo de dificultades asociadas con la pérdida de instrumentos de política monetaria frente a una situación de déficits persistentes en balanza de pagos¹. Eventos como este, son solo un recordatorio de la premisa fundamental que Mundell (1961), McKinnon (1963) and Kenen (1969) establecieron hace más de cincuenta años; si los ciclos son asíncronos y/o los choques son idiosincráticos, la coordinación de políticas en el caso que se plantee una moneda única como objetivo integracionista, puede reducir el bienestar de aquellos países que tienen un bajo poder de negociación al interior del área monetaria.

En segundo lugar, los estudios sobre la sincronización del ciclo han sido, secularmente, objeto de interés en momentos en los cuales la actividad económica se ve afectada por alguna crisis internacional, ya que, bajo estas circunstancias, resulta clave determinar la importancia relativa del componente idiosincrático de las recesiones en relación a la perturbación común². Esto

¹ Portugal, Grecia y España mantuvieron déficits de cuenta corriente de más de cinco punto del PIB entre 1999-2007.

² En la actual coyuntura, el estudio de los ciclos comunes en Latinoamérica es particularmente relevante dado que, aunque la actividad económica ha cesado su deterioro, todavía persiste la incertidumbre sobre la recuperación del crecimiento económico mundial y tampoco se avizora una reactivación de los flujos comerciales en el corto plazo. Adicionalmente, la crisis financiera del 2008, dejó tras de sí un conjunto de políticas, tanto fiscales como monetarias que, o bien han agotado su efectividad o están siendo abandonadas paulatinamente (lo que incluye el ajuste fiscal en muchas economías desarrolladas). La reversión de estas políticas expansivas, junto con el potencial papel desestabilizador de algunas transacciones financieras, trae consigo riesgos para las economías latinoamericanas cuya magnitud dependerán, entre otros factores, de los grados de especialización, de los volúmenes de comercio y flujos de capital de cada país (Frenkel y Rapetti, 2012). De esta forma, la cuantificación de

condiciona la dirección e intensidad de las políticas de ajuste cuando se percibe un choque externo. Por otra parte, al aportar información sobre la naturaleza de los choques (internos vs externos) y sobre los mecanismos de transmisión que operan desde las principales economías (Ahmed y Loungani, 1999, Canova y Marrinan, 1998, Canova, 2005), los estudios sobre el ciclo económico internacional también resultan valiosos para la elección del régimen cambiario (Ahmed, 2002, Canova, 2005), para el diseño de políticas de estabilización (Canova y Marrinan, 1998, Sánchez, 2007) y para la coordinación de políticas internacionales (Obsfeld y Rogoff, 2002, Artis, Chouliarakis y Harischandra, 2009). Más aún, los estudios sobre sincronía cíclica y convergencia pueden aportar valiosa información para evaluar la efectividad de las políticas comerciales y la propia estrategia de desarrollo económico.

A pesar de su importancia, la literatura sobre ciclos comunes en Latinoamérica fue relativamente escasa hasta finales del siglo pasado. No obstante, durante los últimos quince años se ha producido un renovado interés por las investigaciones en esta área³. Bien sea para el análisis del ciclo de un país, en relación con sus socios comerciales dentro de un tratado de libre comercio, o bien, siguiendo la tradición de la literatura sobre áreas monetarias óptimas⁴. En este último caso pudiera ser diferente si el objetivo último se refiere a un área monetaria, o a la búsqueda de ciclos y tendencias comunes entre países miembros de acuerdos comerciales de integración, tratados de libre comercio, mercado común o uniones aduaneras. Este trabajo es un esfuerzo adicional por complementar los estudios que, sobre ciclos económicos internacionales, se han realizado en el marco de las iniciativas de integración latinoamericana (ver, por ejemplo Fiees, 2007, Cuevas, Messmacher y Werner 2003, Carrasco y Reis Gómez, 2009, Miles y Vijverberg, 2014, Hurtado, Patiño y González, 2012 para el caso del CAFTA, TLCAN, MERCOSUR, NAFTA y ALCA, respectivamente).

En particular, el trabajo explora la sincronización cíclica y la evolución de las tendencias de largo plazo del ingreso para una amplia muestra de economías de la región. Para ello, se recurre a un

los impactos a las cuales pudieran estar sometidas las economías de la región en presencia de una perturbación común de origen externo sigue siendo un tema de vital importancia.

³ Esta afirmación es particularmente válida para el caso de la economía mexicana donde se dispone de un amplio marco de referencias para el estudio de la sincronización del ciclo con América Latina y EEUU (ver Sosa, 2008).

⁴ Las teorías de las áreas monetarias óptimas desarrollada inicialmente por Mundell (1961) y Mackinnon (1963) establece que los países o regiones que experimentan perturbaciones comunes (o bien que tienen los mecanismos para absorber las perturbaciones asimétricas), podrían adoptar, de forma óptima una unión monetaria. Para Mundell, la *optimalidad* se define en términos de la capacidad para estabilizar el empleo y el nivel de precios.

modelo estructural de series de tiempo (STM⁵), basado en la descomposición de variables no observables. Esta metodología permite detectar la presencia de ciclos comunes y la trayectoria del ingreso, a la senda de crecimiento balanceado. Esta técnica de estimación admite agrupar los países en función de sus afinidades comerciales y así evaluar, de forma indirecta, el desempeño de los bloques comerciales en términos de sus dimensiones ciclo-tendencia.

El aporte de este documento es doble. En primer lugar, se caracterizan los ciclos de América Latina mostrando sus picos, valles, duración y la amplitud de las fases. Posteriormente, se evalúa la sincronía cíclica de las economías de la región mediante el uso de los dos enfoques que tradicionalmente emplea la literatura: ciclos ‘clásicos’ y de ‘crecimiento’. Para ello, se utiliza una base de datos más amplia que la usualmente empleada para el análisis de los ciclos comunes en Latinoamérica, la cual, suele limitarse al estudio de las economías de mayor tamaño⁶. Esta carencia se ha justificado con diferentes argumentos dependiendo del problema de estudio y la metodología empleada. Por ejemplo, se ha señalado que Argentina, Brasil, Chile y México dan cuenta del 70% del PIB regional (Aiolfi et al, 2011), o que las principales economías podrían tener patrones de comercio similares (Engle y Issler, 1993⁷) también se ha restringido la muestra debido a que las series temporales son cortas o con la frecuencia inadecuada (Camacho y Pérez Quiroz, 2013) o simplemente, debido a la inestabilidad y disponibilidad de los datos (Jacobo, 2002, Mejía-Reyes 2004). Sin prejuicio de estas consideraciones, en este trabajo se aporta información sobre el comportamiento del ciclo económico para dieciocho países de la región empleando información anual (1960-2012)⁸.

El segundo aporte de este documento es metodológico. Muchos de los estudios previos sobre sincronización del ciclo económico realizados para América Latina, descansan en el análisis de coeficientes de correlación (Tello, 2012), métodos no paramétricos (Mejía-Reyes, 1999),

⁵ *Structural time series model*

⁶ Otros esfuerzos similares para la región pueden encontrarse en: Fernández y González (2000), Calderón (2007), Jaramillo et al, (2006), Fiees, (2007) y Hurtado et al, (2012).

⁷ Aunque estos autores reconocen que esta afirmación solo puede ser válida para los países más grandes de la región.

⁸ Es importante realizar el análisis de estas relaciones desde una perspectiva de largo plazo, dado que los horizontes temporales relativamente cortos, frecuentemente 20 o 30 años, pueden enmascarar tendencias en los patrones de sincronización. Así, por ejemplo, Bordo y Helbling, (2011) utilizando una muestra de más de 120 años para un conjunto de 16 economías industrializadas encuentran que existe una tendencia secular al incremento en la sincronización durante el siglo veinte, y esto ocurre a lo largo de cuatro regímenes monetarios diferentes (1880-1913, patrón oro, 1920-38, período entre guerras, 1948-72, régimen de Bretton Woods con tipos de cambios fijos pero ajustables y 1973-2008, período moderno de flotación manejada).

modelos de cadenas de Markov (Mejía reyes, 2000) y factores comunes (Aiolfi, et al, 2001). Por primera vez, según nuestro conocimiento, que se emplea la metodología de los ciclos de segundo orden junto con la determinación de la trayectoria hacia la convergencia para el análisis de la sincronización del ciclo económico en Latinoamérica⁹. Esta aproximación empírica, propuesta inicialmente por Carvalho y Harvey, (2005a, 2005b), recurre a una representación del modelo estructural de series de tiempo en su forma espacio de los estados, donde la tendencia común obtenida para cada grupo de países captura la convergencia del ingreso en el largo plazo. Este novedoso procedimiento de estimación permite identificar la trayectoria temporal hacia una senda de crecimiento estacionario. En otras palabras, esta metodología considera que las series temporales están afectadas por las condiciones iniciales y, de hecho, aunque no estén cointegradas, sí pueden estar en un proceso de convergencia. Tomar en cuenta esta convergencia a una senda de crecimiento de estado estacionario, disminuye posibles errores en los test de cointegración (Carvalho, Harvey y Trimbur, 2006) . A lo largo del documento se determina cuáles son las principales características cíclicas de las economías latinoamericanas, cuántos ciclos comunes o similares existen en la región y los patrones de convergencia de los diferentes bloques de integración¹⁰. En la segunda sección de este trabajo se caracterizan los ciclos de América Latina en términos de sus fases, duración y la amplitud de las recesiones y expansiones. La tercera sección describe la estrategia empírica utilizada para la estimación de los ciclos y tendencias comunes. En la cuarta sección presenta los resultados y la quinta se destina a las conclusiones.

⁹ Carvalho y Harvey (2005a) utilizan la metodología para analizar la convergencia cíclica de los países de la zona euro, mientras que Carvalho y Harvey (2005b) y Carvalho, Harvey y Trimbur (2007) utilizan información del ingreso real per cápita del censo regional de los EEUU. Finalmente, Harvey y Trimbur (2003), utilizan información relativa al PIB de EEUU y Canadá.

¹⁰ Usando las definiciones de ciclo común y similar propuestas en Carvalho y Harvey, (2005a, 2005b)

2. Marco Teórico

2.1. Fundamentos económicos

Desde la perspectiva del ciclo económico internacional, la identificación de ciclos y tendencias comunes puede ser dividida en cuatro etapas o niveles de análisis:

- En primer lugar, el procedimiento estándar exige definir una medida de ciclo económico. Posteriormente, se pueden separar los componentes ciclo-tendencia y/o identificar los picos y valles que permiten separar las expansiones de las contracciones. Esto último se puede hacer sin recurrir a un modelo formal, pero también se puede utilizar algún procedimiento econométrico, o esquemas ‘híbridos’ que los combinan (Harding y Pagan, 2002).
- En segundo lugar, se debe seleccionar el conjunto de estadísticos que contribuyen a la caracterización del ciclo, tales como duración y amplitud de las fases, profundidad, persistencia y volatilidad (ver, por ejemplo, De Haan, Inklaar y Jong-a-Pin, 2005). Cuando el análisis es multivariado se suele recurrir a correlaciones cruzadas y volatilidades relativas. En particular, el estudio de la simetría exige definir las medidas de sincronización que hay entre las economías (correlaciones, índices de concordancia o coincidencia).
- Una tercera aproximación empírica permite evaluar la presencia de hechos comunes entre la series de producto o de actividad económica de las diferentes economías tales como tendencias estocásticas comunes, correlación serial común (ciclos comunes), heterocedasticidad condicional común (ARCH común), cambios estructurales comunes y cambios estacionales comunes en línea con el enfoque de Vahid y Engle, (1992).
- Una posibilidad analítica final centra su interés en la identificación de los choques y mecanismos de transmisión que explican los comovimientos (ver, por ejemplo, Canova y Marriman, 1996, Imbs, 1999, Frankel y Rose, 1998, Kalemli-Ozcan, Sørensen y Yosha, 2001, 2003, 2004, Baxter y Koutparitsas, 2006, Kalemli-Ozcan, Papaiannou, y Peydró, 2010).

Este trabajo no pretende evaluar los mecanismos que actúan tras las tendencias de largo plazo de las economías de Latinoamérica, sino más bien documentar patrones de convergencia a nivel de los bloques regionales que definen los acuerdos de integración, que fueron seleccionados para esta investigación. Es por esta razón, que a continuación repasaremos brevemente el tratamiento de los dos primeros niveles analíticos, lo que nos permitirá una primera aproximación a la caracterización del ciclo de los países de la región, mientras que los elementos relacionados con la obtención de tendencias y ciclos comunes (según la definición de Vahid y Engle, 1992) serán tratados en la siguiente sección.

2.1.1. Ciclos. Definición

Los expertos económicos hablan de recesiones, crisis económicas, crecimiento y expansiones. Estos no son conceptos lejanos o extraños para el ciudadano común, dado que en ocasiones la economía parece mostrar un mayor dinamismo, las inversiones se incrementan, es relativamente fácil encontrar empleo y, en general, hay un clima de cierto optimismo. En otras ocasiones sucede lo contrario y ninguna causa obvia parece ser la responsable de estas diferencias en la actividad económica a lo largo del tiempo. Estas fases por las cuales atraviesa una economía se denominan etapas del ciclo económico. Dichas etapas son generadas por perturbaciones y estímulos que se reflejan en distintas variables económicas, como en el comportamiento del producto interno bruto (variable que mide la actividad económica agregada de un país), la inflación (que mide las variaciones en los precios de una canasta de bienes) o la tasa de desempleo (que mide la fracción de población ocupada dentro de la población económicamente activa). Pero, realmente ¿a qué se refieren los expertos? y ¿cómo llegan a determinar cuándo un país está en una etapa de recesión o de expansión?

¿Qué es el ciclo económico?

En primer lugar, es importante destacar que la actividad económica no sólo se comporta de forma irregular a lo largo del tiempo, sino que también pudiera ser heterogénea entre sectores (por ejemplo, pudiera ocurrir que un incremento del precio de la leche reduzca la producción de helados, pero incremente la demanda de otro tipo de dulces y estos efectos cruzados a su vez afectan a otros sectores). Estas consideraciones sectoriales son importantes para comprender el

ciclo y cómo se difunde, pero no necesariamente contribuyen a su caracterización. En realidad cuando los economistas hablan de las fluctuaciones cíclicas de la economía, se refieren a oscilaciones del comportamiento humano que finalmente impactan en la economía como un todo. Es entonces un concepto que generalmente está referido a fluctuaciones agregadas y que suele medirse mediante el análisis de la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB). El PIB es un indicador que construyen todos los países, con el fin de recoger o medir el valor de todos los bienes y servicios producidos en una economía en un período determinado (generalmente un año o un trimestre). Una idea comúnmente difundida es que el ciclo está referido a las fluctuaciones que ocurren en la producción o en la actividad económica de un país, alrededor de su evolución de largo plazo, que involucra alternancia entre las fases de crecimiento económico con períodos de descensos continuos en la producción. A pesar de que esta secuencia de cambios tiende a ser recurrente, no es periódica, por lo que al repetirse no necesariamente garantiza la uniformidad entre un ciclo de un período y el de otro. A diferencia de las variaciones que tienen lugar en el producto como consecuencia de factores estacionales (tales como el incremento de las ventas comerciales en los meses de noviembre y diciembre), o de otros movimientos coyunturales, estas fluctuaciones son globales y se difunden a toda la economía o son consecuencia de los cambios que tienen lugar en la industria, en las transacciones comerciales y/o en los mercados financieros.

Antecedentes

El estudio de las fluctuaciones económicas ha llamado la atención de los economistas desde el propio nacimiento de la ciencia económica. Las teorías referentes a las distintas fases y a la caracterización del ciclo económico, como lo conocemos hoy en día, han ido evolucionando en el tiempo. Sería muy extenso tratar de resumirlas aquí. Sólo señalaremos que las primeras caracterizaciones del mismo, tal y como se describen en este artículo, se deben a Wesley Mitchell (1946) y a Schumpeter (1939), quienes recopilaron las teorías de sus predecesores mediante la definición del ciclo y su clasificación de acuerdo con su duración. Estos recibieron el nombre de los economistas que se destacaron anteriormente en el estudio de los ciclos, a saber, Clement Juglar, Joseph Kitchin y Nikolai Kondratieff. Así, por ejemplo, Burns y Mitchell (1946) expresaron que: "...los ciclos son fluctuaciones en la actividad económica de las naciones (...) un ciclo consiste en expansiones que tienen lugar aproximadamente en muchas actividades

económicas a la vez, seguidas por recesiones, contracciones y recuperaciones igualmente generales que confluyen en la fase de expansión del ciclo siguiente; la secuencia de cambios es recurrente pero no periódica.”

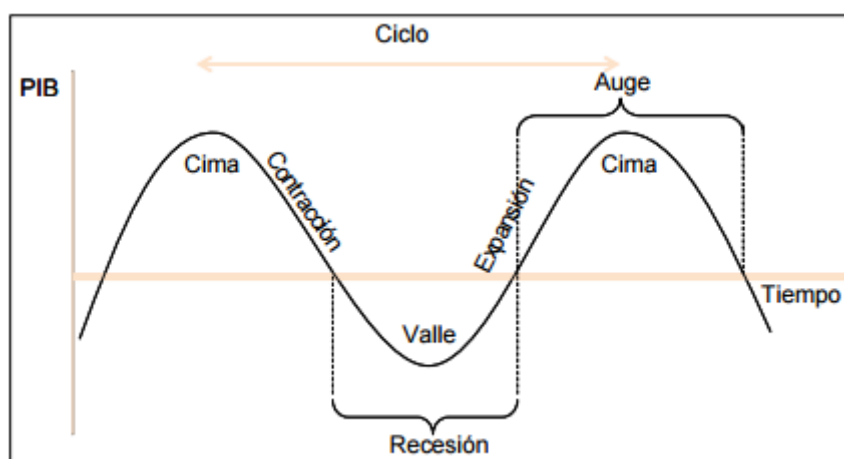
En cuanto a su duración, los llamados ciclos de Kondratieff son los más largos, ya que tienen una duración de 40-50 años; los ciclos de Juglar, considerados medianos, con una duración de entre 7-11 años; y por último, los ciclos de Kitchin, de corta duración, que duran entre 3-4 años.

Etapas del ciclo económico

Como se indicó anteriormente, es posible descomponer las fluctuaciones de la actividad económica en etapas, con el objeto de describir y clasificar el momento en el que se encuentra la economía. En términos generales, estas etapas son: auge, contracción, recesión y expansión. Definamos estos conceptos: un auge señala el punto máximo de actividad económica, a partir del cual la economía comienza un declive relativo de actividad (menores tasas de crecimiento económico o incluso disminuciones de la actividad) que conducen finalmente a una depresión y a un punto mínimo. Posteriormente, bien sea por causas automáticas propias de la vida económica, por perturbaciones externas o por medidas de política, la economía retoma nuevamente su senda de crecimiento, en cuyo caso se habla de expansión. Durante este período se observa crecimiento sostenido del producto, altos niveles en el ingreso nacional disponible, menor desempleo e incremento del gasto de los individuos. Por contraste, durante la recesión se observa un crecimiento del producto por debajo del crecimiento medio, niveles de ingreso más bajos, altas tasa de desempleo y bajo gasto de consumo. En la literatura económica hay divergencias sobre la forma como se determinan estas etapas o fases (proceso que se conoce también como fechado del ciclo económico). No obstante, los economistas han desarrollado diversas metodologías para encontrar los llamados puntos de giro o puntos de inflexión que señalan el final y el comienzo de las recesiones o expansiones. A estos puntos de giro o puntos de inflexión se les denomina cima (período previo a la recesión) y valle (período previo al alza), es decir, el comienzo de una expansión. De esta forma, los puntos de giro suelen estar en lo más alto (cima) del crecimiento económico o en lo más bajo (valle) a que puede tener lugar una caída en el producto. Se dice que una fase de recesión está seguida de una fase de expansión, la cual está seguida por otra de

recesión. La etapa de expansión culmina en un máximo local¹¹ (también llamado cima o pico) y la de recesión en un mínimo local (o un valle), con lo cual entre un máximo y el siguiente¹² se estaría caracterizando un ciclo completo (gráfico 1.a). Caracterización del ciclo económico Entre los elementos intrínsecos que subyacen en la caracterización de los ciclos económicos destacan el período o duración, la amplitud, la inclinación y la profundidad. El período o duración de un ciclo se refiere a la longitud que existe entre una cima y la siguiente, o un valle y el siguiente. La amplitud está referida al tiempo que dura una fase expansiva desde un valle a una cima y/o a la cantidad de tiempo que dura una recesión, desde una cima hasta un valle. Por su parte, la inclinación está referida al monto en que crece la actividad económica durante una expansión; la profundidad es en cuánto cae la actividad económica durante una recesión.

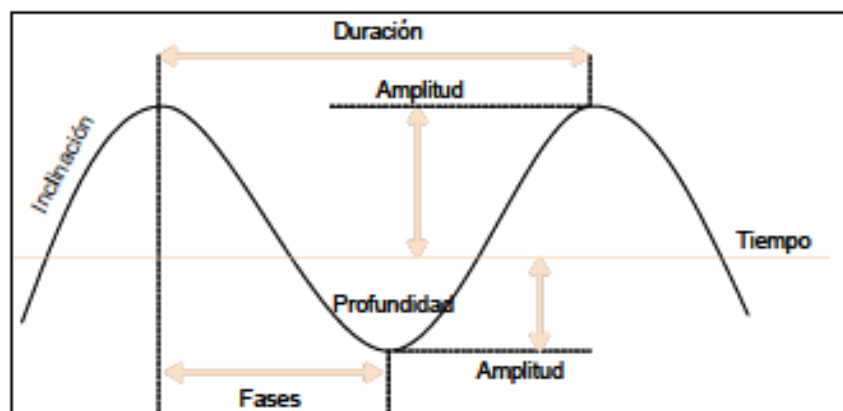
Gráfico 1.a



¹¹ No necesariamente representa un máximo o un mínimo global de la serie en estudio.

¹² O entre un mínimo y otro.

Gráfico 1.b



Todas estas características hacen que los ciclos se distingan unos de otros, dado que, aunque en ocasiones guardan ciertas semejanzas debido a su recurrencia, difieren unos de otros en su duración, amplitud, profundidad e inclinación. Ver gráfico 1.b.

Causas del ciclo económico

En la literatura económica se han expuesto distintas teorías que intentan explicar las causas o razones de la existencia de los ciclos; entre ellas destacan:

- Los cambios en el precio de los bienes exportables.
- Productividad. Asociadas a las fluctuaciones en la producción; incluye cambios institucionales, marco legal, políticas públicas, entre otros.
- La teoría del ciclo tecnológico (asociada también con los cambios en la productividad). Explica la existencia de los ciclos largos por asociación a los descubrimientos tecnológicos, modificaciones en las técnicas y a la explotación de nuevos recursos.
- La teoría del ciclo político. Está íntimamente vinculada con la periodicidad de las elecciones de cada país.
- Guerras y revoluciones.

2.2. Ciclos clásicos

2.2.1. Aspectos conceptuales y técnicas de fechado para el ciclo económico

Frecuentemente la caracterización del ciclo, se ha llevado a cabo utilizando dos enfoques (McDermott y Scott, 1999 y Harding y Pagan, 2002); el primero de ellos se basa en los llamados *ciclos clásicos*, cuyo origen se encuentra en los trabajos pioneros de Burns y Mitchell (1946), en el seno del *National Bureau of Economic Research* (NBER). Este es un método no paramétrico para el fechado del ciclo que se basa en un análisis multivariado de las series de actividad económica (indicadores mensuales de actividad económica, producto, empleo y comercio para un gran número de sectores económicos, (Rand y Tarp, 2002). Esta información es procesada por un comité de expertos que emiten un juicio sobre la evolución de la actividad económica. No obstante, debido a la complejidad implícita en los cálculos así como por elevados requerimientos de información, en la práctica, la identificación de los picos y valles se suele basar en metodologías simplificadoras, tales como las de Bry y Boschan, (1971), Artis et al, (1997), Harding y Pagan, (2002), etc..

El segundo enfoque, de mayor difusión, tiene su origen en un célebre artículo de Lucas (1997) donde se define el ciclo económico en relación a las desviaciones respecto a una tendencia (posiblemente estocástica). Este enfoque es conocido como *ciclos de crecimiento*¹³ suele recurrir a filtros ad-hoc, como el Hodrick-Prescott (1980, 1997), el filtro pasa-banda de Baxter y King (1999) o el filtro de Christiano y Fitzgerald (2003). A partir de esta descomposición se puede recurrir al análisis de correlaciones, comovimientos y volatilidades relativas. Estos estadísticos describen los hechos estilizados del ciclo de forma similar a la utilizada en los análisis de *Real Business Cycle* (ver, por ejemplo, Agénor et al, 2000).

¹³ Según la definición de Lucas (1977), donde el ciclo se define como la desviación del producto real respecto a una tendencia que puede ser calculada mediante filtros *ad hoc*

2.2.2. Elementos para describir el ciclo

2.2.2.1. Duración y amplitud de las fases

Se procederá a definir los indicadores de amplitud y duración del ciclo. Siguiendo a Harding y Pagan (2001), una variable binaria S_t que toma un valor de uno si la serie está en una fase expansiva y cero si está en fase de recesión. Nótese que S_t también puede ser definida de manera contraria a la anteriormente señalada, es decir, tomará el valor de uno si la serie está en fase de recesión y cero en otro caso.

Antes de definir las medidas, veamos que la siguiente variable, la cual llamaremos NPV mide el número de picos o valles dependiendo de la definición de S_t :

$$NPV = \sum_{t=1}^{T-1} (1 - S_{t+1}) S_t$$

Solo serán contabilizados los cambios de uno (en el tiempo t) a cero (en el tiempo $t + 1$), que dependiendo de la definición de S_t será un pico o un valle.

Luego, la duración promedio de una fase de expansión/contracción de un ciclo será definida como sigue:

$$\hat{D} = \frac{\sum_{t=1}^T S_t}{NPV}$$

Donde $\sum_{t=1}^T S_t$ mide la duración total de una expansión/recesión en la serie.

Seguidamente, la amplitud promedio de una expansión/recesión se define de la siguiente forma:

$$\hat{A} = \frac{\sum_{t=1}^T S_t \Delta y_t}{NPV}$$

Donde $\sum_{t=1}^T S_t \Delta y_t$ mide el cambio total en la actividad económica durante las expansiones/recesiones.

2.2.2.2. Comovimientos cíclicos

Coeficiente de contingencia de Pearson

A fin de evaluar si hay un tipo de coincidencia en los puntos de inflexión de las series de actividad económica de cada uno de los países objeto de estudio, se calcula el coeficiente de contingencia de Pearson, el cual es un procedimiento no paramétrico que ignora la información sobre la magnitud de los cambios y considera sólo la dirección del movimiento señalado en la cronología previamente obtenida. El procedimiento es como sigue:

- La serie temporal se transforma en una serie de comportamiento binario para cada actividad, donde se denotan los períodos de expansiones por unos (1's) y las recesiones por ceros (0's).
- Para cada par de variables, en este caso, países (llamados país i, y país j) se obtiene la tabla de contingencia de dimensión 2x2 (que se presenta en el cuadro de abajo), donde se registran las frecuencias de las expansiones/recesiones y se anotan las veces en que se da coincidencias entre cada par de país, es decir, si hay expansión o recesión en ambas, o en su defecto, se registran los efectos contrarios.

<i>País j</i> <i>País i</i>			<i>Subtotal</i>
	<i>Expansión</i>	<i>Recesión</i>	
<i>Expansión</i>	n_{00}	n_{01}	$n_{0.}$
<i>Recesión</i>	n_{10}	n_{11}	$n_{1.}$
<i>Subtotal</i>	$n_{.0}$	$n_{.1}$	N

- Finalmente, se mide la asociación entre los ciclos clásicos de diferentes actividades, a través del coeficiente de contingencia de Pearson, que viene expresado en porcentajes variando en un rango de entre 0 y 100.

$$CC = \sqrt{\frac{\hat{\chi}^2}{N + \hat{\chi}^2}}$$

Donde

$$\hat{\chi}^2 = \sum_{i=0}^l \sum_{j=0}^m \frac{[n_{ij} - n_{i.}n_{.j}/N]^2}{n_{i.}n_{.j}/N}$$

Este coeficiente se corrige por medio de los

$$CC^* = CC * \sqrt{\frac{k}{k-1}} \in [0,1]$$

Donde $k = \min(l, m)$. El coeficiente de Pearson corregido varía entre 0 y 1.

Índice de coincidencia

Este índice nos proporciona una medida de las coincidencias contemporáneas que ocurren entre las fases de los países.

En este trabajo fue calculado tanto para las fases obtenidas por medio del fechado (Artis et al.), como para los ciclos de segundo orden que se obtienen a través de los modelos estructurales (Carvalho et. al., 2007)

Para el caso que se parte del fechado de las series, se comienza asignando el código binario a las fases previamente delimitadas, de tal manera que si a la expansiones se le asigna el valor de uno (1), a las recesiones le corresponde tomar el valor de cero (0); y viceversa. Seguidamente se procede a multiplicar período a período cada uno de estos valores asignados, se suman y se dividen entre $N-1$, donde N se corresponde con el tamaño muestral. El índice se obtiene de la siguiente forma:

$$IC = \frac{\sum_{k=1}^{N-1} (A_k^{(i)} * B_k^{(j)})}{N-1} \text{ con } i \neq j$$

Para cada $i, j=1, \dots, P$; donde P es el número de países a comparar y N es el tamaño muestral. El número de índices que se calcula para la comparación de P países viene dado por la siguiente

expresión:

$$\binom{P}{2} = \frac{P!}{(P-2)!2!}$$

En el caso de obtenerse para el ciclo estructural se calcula el crecimiento absoluto respecto al período anterior para ambos países, y ahora se le asigna valores de 1, cuando el crecimiento es positivo, -1 cuando es negativo y 0 cuando es nulo.

El índice de coincidencia para las fases varía entre [0,1], y para el índice de coincidencia del crecimiento varía entre [-1,1]. En el primer caso cuando se utiliza para comparar las fases, y en el segundo cuando se compara el crecimiento en los ciclos. Cabe destacar que para este último, el valor del índice a partir del cual se considera que existe una relación cíclica es 0.2 (en valor absoluto), es decir, una coincidencia en al menos el 60% de sus fases.

2.3. Ciclos de crecimiento

La sección anterior se basó en definiciones no paramétricas del ciclo, las mismas no requieren de un modelo estadístico para la determinación de los ciclos. Sin embargo, también es posible recurrir a métodos paramétricos para extraer la tendencia de una serie. Dentro de ellos, se pueden identificar al menos cuatro diferentes aproximaciones (Everts, 2006): (1) Modelos ARIMA (Beveridge Nelson (1981), Nelson y Plosser, 1982) (2) Modelos de componentes no observados (Harvey, 1985, Watson, 1986) (3) Modelos basados en métodos de cointegración y (4) Métodos de cadenas de Markov (Hamilton, 1989).

Siguiendo la metodología aplicada por Carvalho y Harvey (2007) en este trabajo se desarrolla un modelo combinado de componentes no observados multivariantes, en el que se prueba la existencia de ciclos comunes, se calculan los parámetros de tendencias comunes y se evalúa la posible convergencia entre distintos países de Latinoamérica. La distinción entre componentes cíclicos y tendenciales es esencial para un estudio efectivo de la convergencia. Con esto se busca establecer características de convergencia y relacionarla con los movimientos de corto y largo plazo del PIB de cada uno de estos países y en su relación con el resto. De allí surge la siguiente interrogante: ¿Están las economías latinoamericanas convergiendo a una única distribución en el estado estacionario o ellas están agrupadas en torno a diferentes estados?

Los componentes de convergencia (permanentes) son formulados dentro de una relación de largo plazo, mientras que los componentes cíclicos (transitorios) se estiman a través de un modelo de

segundo orden de tal forma que garantice que los cambios que ocurren en cada uno de ellos sean más suaves que cuando son estimados con modelos de primer orden; y por tanto, a partir de los componentes transitorios será posible la descomposición entre los movimientos de largo plazo y los movimientos cíclicos. Este mecanismo de segundo orden está capacitado para capturar temporalmente la posible divergencia entre las series, mientras se impone eventualmente la convergencia. Son utilizadas la representación de espacio de los estados y el filtro de Kalman para obtener estimadores de los componentes no observados sujeta a la información actual y pasada, y los parámetros desconocidos se estiman por medio de la función de verosimilitud.

2.3.1. Modelo de ciclos similares

Para los modelos de ciclos similares se parte de la consideración de N series temporales, conformadas en un vector de variables observadas, $\mathbf{y}_t = (\mathbf{y}_{1t}, \dots, \mathbf{y}_{Nt})'$ a partir de la cual se intenta obtener sus componentes no observables, los cuales se definen para este caso, como $\mu_t = (\mu_{1t}, \dots, \mu_{Nt})'$; $\psi_t = (\psi_{1t}, \dots, \psi_{Nt})'$; $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{Nt})'$. Siendo μ_t la tendencia de largo plazo, ψ_t el componente cíclico o transitorio y ε_t el componente irregular.

A partir de estos vectores de variables, el modelo de series de tiempo estructural puede ser escrito de la siguiente forma:

$$\mathbf{y}_t = \mu_t + \psi_t + \varepsilon_t; \varepsilon_t \sim \text{NIID}(0, \Sigma_\varepsilon); t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Donde $\text{NIID}(0, \Sigma_\varepsilon)$ significa Normal, Independiente e Idénticamente Distribuida con un vector de media 0 y una matriz semidefinida positiva Σ_ε .

La ley de movimiento de la tendencia quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \mu_t &= \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t; \eta_t \sim \text{NIID}(0, \Sigma_\eta) \\ \beta_t &= \beta_{t-1} + \zeta_t; \zeta_t \sim \text{NIID}(0, \Sigma_\zeta) \end{aligned} \quad (2)$$

Con $\Sigma_\eta = 0$ y Σ_ζ definida positiva cada tendencia responde a una ley de movimiento que se denomina modelo de tendencia suavizada (Harvey et. al., 2007) lo cual produce que cada

tendencia extraída sea mucho más suave que la que se obtiene con el modelo de tendencia de paseo aleatorio con deriva, la cual ocurre en el caso contrario (Σ_η definida positiva y $\Sigma_\zeta = 0$).

El modelo de ciclo similar de orden uno fue introducido por Harvey-Koopman (1997) quedando de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} \psi_t \\ \psi_t^* \end{pmatrix} = \left[\rho \begin{pmatrix} \cos \lambda_c & \sin \lambda_c \\ -\sin \lambda_c & \cos \lambda_c \end{pmatrix} \otimes I_N \right] \begin{pmatrix} \psi_{t-1} \\ \psi_{t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \kappa_t \\ \kappa_t^* \end{pmatrix}; t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Donde ψ_t y ψ_t^* son vectores $N \times 1$, κ_t y κ_t^* vectores gaussianos de perturbación tal que:

$$E(\kappa_t \kappa_t') = E(\kappa_t^* \kappa_t^{*'}) = \Sigma_\kappa, \quad E(\kappa_t \kappa_t^{*'}) = 0$$

Donde Σ_κ es una matriz de covarianza $N \times N$. El parámetro ρ es el factor de amortiguación que satisface la desigualdad siguiente $0 < \rho \leq 1$ y λ_c es la frecuencia en radianes y sigue la siguiente desigualdad $0 \leq \lambda_c \leq \pi$. Nótese que a causa de que ρ y λ_c son los mismos en todas las series, entonces los ciclos en las distintas series tienen propiedades similares, es decir, el espectro de ψ_t muestra un pico centrado alrededor de λ_c y va tomando más forma conforme ρ tiende a uno. El modelo así construido permite la correlación cruzada en las perturbaciones de las series. Este mismo patrón de correlaciones se traslada a los ciclos porque la matriz de covarianza de ψ_t es:

$$\Sigma_\psi = (1 - \rho^2)^{-1} \Sigma_\kappa$$

Luego Harvey-Trimbur (2003) generalizaron el modelo de manera tal que se pudiesen capturar ciclos más suaves. Un ciclo estocástico univariado de orden n ($\psi_{n,t}$) se define como sigue para $i = 2, \dots, n$

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \psi_{1,t} \\ \psi_{1,t}^* \end{pmatrix} &= \rho \begin{pmatrix} \cos \lambda_c & \sin \lambda_c \\ -\sin \lambda_c & \cos \lambda_c \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \psi_{1,t-1} \\ \psi_{1,t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \kappa_t \\ \kappa_t^* \end{pmatrix}; t = 1, \dots, T \\ \begin{pmatrix} \psi_{i,t} \\ \psi_{i,t}^* \end{pmatrix} &= \rho \begin{pmatrix} \cos \lambda_c & \sin \lambda_c \\ -\sin \lambda_c & \cos \lambda_c \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \psi_{i,t-1} \\ \psi_{i,t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \psi_{i-1,t-1} \\ \psi_{i-1,t-1}^* \end{pmatrix} \quad (4) \end{aligned}$$

Con las mismas hipótesis de ruido blanco para el vector de perturbaciones del ciclo de orden uno y en este caso, la matriz de covarianza para un ciclo de orden 2 queda como sigue:

$$\Sigma_{\psi} = \frac{1 + \rho^2}{(1 - \rho^2)^3} \Sigma_{\kappa}$$

Este detalle y otras propiedades para ciclos de órdenes altos se pueden leer en Trimbur (2006).

2.3.2. Modelo de ciclos comunes

La existencia de ciclos comunes se garantiza cuando cada Σ_{κ} no es de rango completo, de lo contrario si el rango de Σ_{κ} es uno, hay un ciclo común sencillo y el modelo puede ser escrito como:

$$y_{it} = \mu_{it} + \theta_i \psi_t + \varepsilon_{it}; \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (5)$$

Donde ψ_t es un ciclo escalar y los θ_i 's permiten que el ciclo común aparezca con una amplitud diferente en cada serie. Uno de los θ_i 's se fija como uno por para establecer una identificación, como los ciclos tienen media cero entonces no hay necesidad de añadir un vector de constantes como en el caso de las tendencias comunes. Un ciclo común es una característica común en el sentido de Engle y Kozicki (1993) el cual consiste en que esta característica puede ser removida por una combinación lineal $\bar{\theta}$ de las observaciones con la propiedad de que $\bar{\theta}'\theta = 0$ donde el vector $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_N)'$.

La restricción del ciclo común es una restricción muy fuerte, particularmente si el componente irregular es relativamente pequeño. Harvey y Trimbur (2003) encontraron que fijando ciclos de órdenes superiores se tiende a causar que el componente irregular llegue a ser relativamente más volátil mientras que el ciclo que se extrae es más suave. En consecuencia, los ciclos de órdenes altos pueden ser mucho mejor para modelar ciclos comunes.

2.3.3. Estabilidad, crecimiento balanceado y convergencia

Un modelo de crecimiento balanceado, se obtiene cuando las series objeto de estudio tienen una relación estable en el tiempo, lo que significa que la diferencia entre cada par de ellas resulta ser estacionaria. Si se quiere establecer esta relación de largo plazo hacia el estado estacionario,

dentro del modelo de convergencia multivariable se debe incorporar una ley de movimientos para la tendencia, como en el siguiente modelo

$$y_t = \alpha + \beta_t + \mu_t + \psi_t + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, T$$

Donde : $\mu_t = \Phi \mu_{t-1} + \eta_t, \text{Var}(\eta_t) = \Sigma_\eta$

La modificación que hacen Carvalho y Harvey (2005 b) al modelo estructural, resulta en la incorporación dentro de la tendencia de un mecanismo que capture la posible convergencia de las series hacia una trayectoria de crecimiento común, de la siguiente forma:

$$y_t = \alpha + \mu_t + \psi_t + \varepsilon_t \quad t=1, \dots, T \quad (6)$$

Donde

$$\mu_t = \Phi \mu_{t-1} + \beta_{t-1}, \quad y \quad \beta_t = \Phi \beta_{t-1} + \zeta_t \quad \text{con } \text{Var}(\zeta_t) = \Sigma_\zeta \quad (7)$$

Con $\Phi = \phi I + (1 - \phi) \bar{\phi}'$,

Donde $\bar{\phi}$ es un vector de pesos cuya sumatoria es la unidad y viene dada por $\bar{\phi} = (\bar{\phi}_1, \dots, \bar{\phi}_N)'$. Por otro lado, cada uno de estos elementos debe tomar valores entre 0 y 1 para garantizar un modelo no explosivo en sus componentes.

La tendencia común estaría conformada por la siguiente sumatoria: $\bar{\mu}_{\phi,t} = \sum \bar{\phi}_i \mu_{it}$

Mientras que los componentes de convergencia se obtienen a partir de ambas tendencias, la particular de cada serie y la común a cada grupo de variables, con lo cual queda determinada como: $\mu_{it}^\dagger = \mu_{it} - \bar{\mu}_{\phi,t}$, siendo $i=1, \dots, N$

Por tanto, el modelo se convierte en

$$y_{it} = \alpha_i + \mu_{it}^\dagger + \bar{\mu}_{\phi,t} + \psi_{it} + \varepsilon_{it}, \quad t=1, \dots, T, i=1, \dots, N, \quad (8)$$

Incorporando una ley de movimientos a la tendencia común, la misma tomaría la siguiente forma:

$$\bar{\mu}_{\phi,t} = \bar{\mu}_{\phi,t-1} + \bar{\beta}_{\phi,t-1}, \quad \bar{\beta}_{\phi,t} = \bar{\beta}_{\phi,t-1} + \bar{\zeta}_{\phi,t} \quad (9)$$

Asimismo los componentes de convergencia, estarían determinados por

$$\mu_{it}^\dagger = \phi \mu_{i,t-1}^\dagger + \beta_{i,t-1}^\dagger \quad (10)$$

$$\beta_{it}^\dagger = \phi \beta_{i,t-1}^\dagger + \zeta_{it}^\dagger, i=1, \dots, N$$

Con $\bar{\zeta}_{\phi,t} = \bar{\phi}' \zeta_t^\dagger$, $\bar{\beta}_{\phi,t} = \bar{\phi}' \beta_t^\dagger$, y $0 < \phi < 1$.

Carvalho y Harvey (2005b) exponen que es posible incorporar el componente de convergencia

dentro de un proceso de corrección de errores de segundo orden, es decir se introducen los parámetros de convergencia en el corto plazo, de tal manera de recoger el mecanismo de convergencia que opera en ambas brechas, en el nivel y en la tasa de crecimiento, de la forma siguiente:

$$\begin{aligned}\Delta\mu_{it}^{\dagger} &= (\phi - 1)\mu_{i,t-1}^{\dagger} + \beta_{i,t-1}^{\dagger} \\ \Delta\beta_{it}^{\dagger} &= (\phi - 1)\beta_{i,t-1}^{\dagger} + \zeta_{it}^{\dagger}, i=1, \dots, T\end{aligned}$$

Cuando ϕ es cercano a 1, los componentes de convergencia que se obtienen, tienden a ser muy suaves, y, con ello se facilita la separación de los movimientos de largo plazo y los ciclos. Los pronósticos que se hacen a partir de este modelo para cada grupo de variables, reflejarían una posible convergencia hacia a una trayectoria de crecimiento común, aunque ellas puedan exhibir una divergencia temporal o coyuntural. Por otro lado, cuando ϕ es igual a 1, se obtiene el modelo de series de tiempo estructural sin la incorporación del largo plazo y por tanto el modelo, aunque cointegra, no hay convergencia.

2.3.4. Convergencia relativa entre grupos

Después de analizar y caracterizar cada grupo, ahora el objetivo es analizar si existe una relación entre grupos, es decir, si existe una convergencia relativa o por el contrario divergen en el largo plazo, a través del componente de tendencia común $\tilde{\mu}_{i,t|T}$ de cada grupo, estableciendo el siguiente modelo bivariado siguiendo a Harvey y Carvalho (2005b):

$$\tilde{\mu}_{i,t|T} = \tilde{\alpha}_i + \tilde{\mu}_{\phi,t|T} + \tilde{\mu}_{i,t|T}^{\dagger} \quad (11)$$

Donde $\tilde{\mu}_{\phi,t|T}$ y $\tilde{\mu}_{i,t|T}^{\dagger}$ se deducen de (9)-(10) respectivamente, y el subíndice $i = 1, 2$ donde uno y dos representan a cada uno los dos grupos que se van a comparar. Cabe destacar que uno de los componentes de convergencia se fija como uno para establecer ese grupo como numerario y seguirá una caminata aleatoria integrada, del mismo modo la constante solo se va a estimar para el grupo que no es el numerario, lo que nos permitirá estudiar cual es el porcentaje aproximado de ingreso *per capita* que tendrá a largo plazo el grupo no numerario por debajo o por encima del grupo numerario de acuerdo al signo obtenido.

3. Marco metodológico

Para llevar a cabo los objetivos planteados en esta investigación, se propone la realización de varias metodologías que contribuyan a extraer las características económicas relacionadas con los ciclos y tendencias comunes de los bloques económicos, para su análisis posterior. Es así que, en primer lugar, se trabajará en la obtención de los ciclos individuales de la manera clásica utilizando la metodología Bry-Boschan (1971) en una versión mejorada y actualizada, llevada a cabo por Artis et al (1997). En segundo lugar, se plantea el uso de la metodología de espacio de los estados, con ayuda de la herramienta del filtro de Kalman, a efectos de extraer el ciclo y tendencia común en cada uno de los grupos económicos, además de obtener la tendencia relativa entre los bloques a estudiar.

3.1. Algoritmo de Artis

Para el fechado de los ciclos se siguen los cuatro pasos fundamentales contenidos en el algoritmo AKO (Artis, Kontolemis y Osborn, 1997) pero aplicado a series de periodicidad anual. A grandes rasgos esto implica la realización de tres pasos fundamentales:

- Primer paso: detectar los valores extremos (outliers), que pueden confundirse con mínimos o máximos pero que no representa un cambio permanente en la serie. Estos valores son sustituidos por el valor medio obtenido considerando un año antes y uno después del atípico en cuestión. Los datos extremos se definen como aquellos cuyo incremento logarítmico comparado con los períodos adyacentes es superior a 3.5 de la desviación estándar, de la serie diferenciada.
- Segundo paso: consiste en suavizar la serie, a través de la media móvil entre los valores más próximos al valor anómalo detectado, para posteriormente determinar los puntos de giro.
- Tercer paso: la determinación de los puntos de giro en la serie original
- Cuarto paso: se comparan los posibles puntos de giro en la serie suavizada y con los de la serie sin suavizar, con el propósito de eliminar irregularidades que pueden resultar en ciclos espurios.

Cabe destacar que a fin de evitar la aparición de ciclos excesivamente cortos y frecuentes en economías caracterizadas por su elevada volatilidad, se ha optado por eliminar valles que no resultan significativos en un entorno $t-2$ y $t+2$ de la serie, es decir, se consideran dos años antes y dos años después del punto en cuestión. Esto genera ciclos más largos, pero también menos ruidosos para la interpretación de los resultados¹⁴.

3.2. Modelos de espacio de los estados

Para resolver la descomposición de las series en sus componentes no observados, se convierte el modelo estructural a su forma en espacio de los estados, el cual se define a partir de las siguientes ecuaciones: (Anderson y Moore, 1979):

$$x_{t+1} = \Phi x_t + \Gamma u_t + E w_t$$

$$z_t = H_t x_t + D u_t + C v_t$$

La primera ecuación se denomina ecuación de estado y describe la evolución del vector de variables de estado x_t de dimensión $n \times 1$. La segunda ecuación genera el vector de medidas z_t de dimensión $m \times 1$, u_t es un vector de variables exógenas, w_t y v_t son procesos de ruido blanco tales que

$$w_t : IID(0, Q), \quad v_t : IID(0, R) \quad y \quad cov(w_t, v_t) = S$$

Donde $H, D, C, E, \Gamma, \Phi, Q, R$ y S son matrices, que pueden o no cambiar en el tiempo.

Aquellos parámetros que forman parte del modelo que no sean los vectores de estado se les denominan hiperparámetros, los cuales serán estimados optimizando la función de verosimilitud. En la práctica, la optimización de esta función se realiza a través de algoritmos de búsqueda basados muchas veces en el algoritmo de Newton-Raphson. Esto se debe a que dentro de la notación de espacio de los estados, la derivación del filtro de Kalman descansa en el supuesto de normalidad del vector de estado inicial y de las perturbaciones del sistema, de tal forma que es posible calcular la función de verosimilitud sobre el error de predicción con lo cual se lleva a

¹⁴ Así como los métodos paramétricos son ajustados para filtrar las bajas frecuencias del ciclo. La mayor volatilidad de las economías emergentes, podría exigir un criterio más estricto a la hora de identificar las recesiones bajo los argumentos presentados en Aguiar y Gopinath (2007)

cabo la estimación de los hiperparámetros del sistema. Luego de esto se hallan las estimaciones de las variables de estado mediante el filtro de Kalman.

3.3. Filtro de Kalman

El filtro de Kalman representa un conjunto de ecuaciones matemáticas que proveen una solución recursiva eficiente y en tiempo real. Esta solución permite calcular un estimador lineal, insesgado y óptimo del estado de un proceso en cada momento del tiempo con base en la información disponible en el momento $t-1$ y actualizar, con la información adicional disponible en el tiempo t , dichas estimaciones.

Este filtro es el principal algoritmo para estimar sistemas dinámicos especificados en la forma de estado-espacio, los cuales tienen muchas aplicaciones econométricas de interés (A. Solera 2003).

El filtro tiene su origen en el documento de Kalman (1960), donde describe una solución recursiva para el problema del filtrado lineal de datos discretos. La derivación de Kalman fue dentro de un amplio contexto de modelos estado-espacio, en donde el núcleo es la estimación por medio de mínimos cuadrados recursivos. Desde ese momento, debido en gran parte al avance en el cálculo digital, el filtro de Kalman ha sido objeto de una extensiva investigación y aplicación, particularmente en el área de la navegación autónoma y asistida, en rastreo de misiles y más recientemente en economía.

El filtro es un procedimiento matemático que opera por medio de un mecanismo de predicción y corrección. En esencia este algoritmo pronostica el nuevo estado a partir de su estimación previa añadiendo un término de corrección proporcional al error de predicción, de tal forma que este último es minimizado estadísticamente.

El filtro de Kalman tiene como objetivo resolver el problema general de estimar el estado $X \in \mathbb{R}^n$ de un proceso controlado en tiempo discreto, el cual es dominado por una ecuación lineal en diferencia estocástica de la siguiente forma:

$$X_t = AX_{t-1} + \eta_t$$

Con una medida $V \in \mathbb{D}^m$ que es:

$$Y_t = HX_t + \varepsilon_t$$

Las variables aleatorias η_t y ε_t representan el error del proceso y de medida, respectivamente. Se asume que son independientes entre ellas, que son ruido blanco y con distribución de probabilidad normal:

$$\eta \sim N(0, Q)$$

$$\varepsilon \sim N(0, R)$$

Para mayor simplicidad, asumiremos que Q y R son constantes, aunque pudiesen cambiar en el tiempo. La matriz A se asume de una dimensión $n \times n$ y relaciona el estado en el periodo previo $t-1$ con el estado en el momento t . La matriz H de dimensión $m \times n$ relaciona el estado con la medición Y_t . Estas matrices pueden cambiar en el tiempo, pero en general se asumen como constantes.

El primer paso consiste en generar un pronóstico del estado hacia adelante en el tiempo tomando en cuenta toda la información disponible en ese momento y en un segundo paso, se genera un pronóstico mejorado del estado, de tal manera que el error es minimizado estadísticamente.

Las ecuaciones específicas para el pronóstico y la corrección del estado se muestran en las tabla 1 y 2, respectivamente.

Tabla 1. Ecuaciones de predicción del Filtro de Kalman discreto
$\hat{X}_t^* = A\hat{X}_{t-1}$ $P_t^* = AP_{t-1}P^T + Q$

Note cómo las ecuaciones de la tabla 1 predicen las estimaciones del estado y la covarianza hacia delante desde $t-1$ a t . La matriz A relaciona el estado en el momento previo $t-1$ con el estado al momento actual t , esta matriz podría cambiar para los diferentes momentos en el tiempo t . Q representa la covarianza de la perturbación aleatoria del proceso que trata de estimar el estado.

Tabla 2. Ecuaciones de corrección del Filtro de Kalman discreto
$K_t = P_t^* H^T (H P_t^* H^T + R)^{-1}$ $\hat{X}_t = \hat{X}_t^* + K_t (Y_t - H \hat{X}_t^*)$ $P_t = (I - K_t H) P_t^*$

La primera tarea durante la corrección de la proyección del estado es el cálculo de la ganancia de Kalman K_t . Este factor de ponderación o ganancia es seleccionado de tal forma que minimice la covarianza del error de la nueva estimación del estado. El siguiente paso es realmente medir el proceso para obtener Y_t y entonces generar una nueva estimación del estado que incorpora la nueva observación como en la segunda ecuación de tabla 2. El paso final es obtener una nueva estimación de la covarianza del error mediante la última ecuación.

Después de cada par de actualizaciones, tanto del tiempo como de la medida, el proceso es repetido tomando como punto de partida las nuevas estimaciones del estado y de la covarianza del error. Esta naturaleza recursiva es una de las características llamativas del filtro de Kalman.

3.4. Método de optimización de la función de verosimilitud

Supongamos que el modelo depende de un vector de parámetros desconocidos, digamos ψ que en la teoría de espacio de los estados dado anteriormente puede ser $\psi = \{A, Q, R\}$ entonces se tiene como objetivo tratar de estimar ψ , lo que normalmente se hace es maximizar la función de verosimilitud

La vía de despejar el parámetro ψ no es directa por lo que tenemos que acudir a métodos de maximización numéricos, tales como el algoritmo Newton-Raphson por ejemplo. El cual permite resolver la ecuación del tipo:

$$\frac{\delta \log L(y|\psi)}{\delta \psi} = 0$$

Entonces el método se basa en la siguiente iteración:

$$X^{k+1} = X^k + H^{-1}(X^k) \nabla f(X^k)$$

Donde el valor inicial $X^0 \in \mathbb{R}^n$ es arbitrario, $f(X) = \log L(y|\psi)$ (en nuestro caso) es diferenciable, $\nabla f(X^k)$ es la traspuesta del gradiente evaluado en el punto X^k en la k -ésima iteración. En la práctica muchas veces es imposible calcular el gradiente y el *hessiano* de modo analítico porque hay que acudir a aproximaciones numéricas para ello, por ejemplo el método BFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shannon) aproxima la matriz *hessiana* usando un dispositivo en el cual en cada valor nuevo para ψ se obtiene una nueva aproximación para la matriz *hessiana* vía recursión.

4. Análisis empírico

4.1. Variables y datos

Los datos cubren el período 1952-2012 para los países mencionados de América Latina y el Caribe, como se puede notar en el Cuadro 1, y se refieren al PIB *per cápita* en dólares de poder de paridad de compra (PPP, por sus siglas en inglés) expresados en términos reales, a precios del año 2005. Los mismos fueron tomados de la base de datos de la *PennWorldTable Version 7.1*¹⁵(*rgdpch*).

La periodicidad de los datos es anual y han sido expresados en logaritmos para efectos de su uso en los modelos estimados.

El Cuadro 1 da cuenta de información referente a la tasa de crecimiento geométrica, de cada país sujeto a estudio, junto con el tratado al cual pertenece, o perteneció, así como la fecha en la cual firmó el tratado. Cabe mencionar la inclusión de Chile como miembro asociado en la Comunidad Andina (CAN) en el año 2006.

¹⁵ Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, Julio 2012.) por Alan Heston, Robert Summers y Bettina Aten. Los años 2011 y 2012 se completaron empalmando por variaciones en moneda doméstica después de comprobar que las correlaciones entre ambas series no implicaban cambios fundamentales en el caso de los países seleccionados.

Cuadro 1. PIB *per cápita* (PPP) en términos reales y tasa de crecimiento (1952 - 2012)

Países	año 1952	año 2012	tasa de crecimiento geométrica	grupos al cual pertenecen**
Argentina	5020.9	13165.8	1.59	MERCOSUR (1991)
Bolivia	3255.5	4007.3	0.34	ALBA(2006) - CAN(1969)
Brasil	1866.3	8476.9	2.51	MERCOSUR (1991)
Chile	3261.5	13742.4	2.39	CAN(2006)* - AP (2012)
Colombia	2671.9	8154.6	1.85	CAN(1969) - AP (2012)
Costa Rica	3726.1	12269.7	1.97	DR CAFTA (2004)
Ecuador	2135.6	6834.8	1.93	ALBA(2009) - CAN(1969)
El Salvador	2991.6	6346.2	1.24	DR CAFTA (2004)
Guatemala	2768.9	6216.1	1.33	DR CAFTA (2004)
Honduras	2185.5	3707.4	0.87	ALBA(2008) - DR CAFTA (2004)
México	3909.9	12569.0	1.93	AP (2012) – NAFTA (1990)
Nicaragua	2369.9	2468.4	0.07	ALBA(2007) - DR CAFTA (2004)
Paraguay	1689.0	4052.2	1.44	MERCOSUR (1991)
Perú	3154.6	8224.9	1.58	CAN(1969) - AP (2012)
República Dominicana	1892.7	11112.2	2.94	DR CAFTA (2004)
Uruguay	4931.2	12885.2	1.59	MERCOSUR (1991)
Venezuela	6345.3	9677.3	0.69	ALBA (2004) - MERCOSUR (2012)

Fuente: PennWorldTable Version7.1 y cálculos propios

*Miembro asociado

**Entre paréntesis el año en que ingresaron al grupo

4.2. Acuerdos o tratados integracionistas

	Alternativa Bolivariana para nuestros pueblos de América (ALBA o ALBA-TCP) fue creado oficialmente el 14 de diciembre de 2004, es un organismo internacional de ámbito regional y representa un acuerdo de cooperación económica, política y social entre países de América Latina y el Caribe, fundamentado en la complementación regional. Los países que actualmente integran el ALBA-TCP son: Venezuela, Cuba, Bolivia, Nicaragua, Mancomunidad de Dominica, Antigua y Barbuda, Ecuador, San Vicente y Las Granadinas, Santa Lucía, San Cristóbal y Nieves y Granada.
 Alianza del Pacífico	La Alianza del Pacífico (AP), fue creado oficialmente el 28 de abril de 2011, y representa una iniciativa de integración regional, cuyos objetivos son promover la libre circulación de bienes, servicios, capitales y personas, es decir, un mercado común. Actualmente está conformada por Chile, Colombia, México y Perú.
 COMUNIDAD ANDINA	Comunidad Andina (CAN), creado el 26 de mayo de 1969 con el Acuerdo de Cartagena, tenía como propósito integracionista, crear una zona de libre comercio, dentro de la región andina, y con ello crear un espacio en el que sus productos circulen libremente sin pagar tributos arancelarios de ningún tipo. Actualmente está conformado por Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En este trabajo se incorporó Chile por ser un Estado Miembro asociado.
	El tratado de libre comercio entre Centroamérica y Estados Unidos (CAFTA-DR), se negoció entre enero de 2003 y enero de 2004. A partir del cual se estableció una zona de libre comercio entre Estados Unidos, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y República Dominicana, con fundamentos en las disposiciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC), acepta las condiciones previstas en la integración centroamericana, las cuales se aplican, en su mayoría, de manera multilateral.
 MERCOSUR	El Mercado Común del SUR (MERCOSUR) fundado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay el 26 de marzo de 1991, con la firma del Tratado de Asunción. En 2012 se incorporó Venezuela, y Bolivia que se encuentra en proceso de adhesión. En las primeras etapas se desarrolló como un arancel externo común, luego pasó a ser una zona de libre comercio, posteriormente, incorporan los mecanismos de complementación productiva y de integración económica, social y cultural, incluyendo la libre circulación de los ciudadanos del bloque, lo que lo califica como un mercado común.
North American Free Trade Agreement 	El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), NAFTA por sus siglas en inglés, es un acuerdo regional entre los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México con el objetivo de crear una zona de libre comercio, para reducir los costos en el intercambio de bienes entre los tres países. Este tratado surgió de una ampliación del antiguo Tratado de Libre Comercio que se firmó entre Canadá y Estados Unidos en el año 1988, al ser incorporado México en el año 1990.

4.3. El estudio de los ciclos en América Latina y el Caribe

En este estudio se ha realizado la caracterización cíclica de dieciocho economías de América Latina y el Caribe, mostrando sus picos, valles, duración y la amplitud de las fases. Adicionalmente, se evalúa la sincronía cíclica de las economías de la región mediante el uso de los dos enfoques que tradicionalmente emplea la literatura: ciclos ‘clásicos’ y de ‘crecimiento’. Para ello, se utiliza una base de datos más amplia que la usualmente empleada para el análisis de los ciclos comunes en Latinoamérica, la cual, suele limitarse al estudio de las economías de mayor tamaño¹⁶. Esta carencia se ha justificado con diferentes argumentos dependiendo del problema de estudio y la metodología empleada. Por ejemplo, se ha señalado que Argentina, Brasil, Chile y México dan cuenta del 70% del PIB regional (Aiolfi et al, 2011), o que las principales economías podrían tener patrones de comercio similares (Engle y Issler, 1993¹⁷) también se ha restringido la muestra debido a que las series temporales son cortas o con la frecuencia inadecuada (Camacho y Pérez Quiroz, 2013) o simplemente, debido a la inestabilidad y disponibilidad de los datos (Jacobo, 2002, Mejía-Reyes 2004). Sin perjuicio de estas consideraciones, en este trabajo se aporta información sobre el comportamiento del ciclo económico para dieciocho países de la región empleando información anual (1960-2012)¹⁸.

Los estudios previos sobre sincronización del ciclo económico realizados para América Latina, descansan en el análisis de coeficientes de correlación (Tello, 2012) métodos no paramétricos (Mejía-Reyes, 1999), modelos de cadenas de Markov (Mejía reyes, 2000) y factores comunes (Aiolfi, et al, 2011). Por primera vez, según nuestro conocimiento, que se emplea la metodología de los ciclos de segundo orden junto con la determinación de la trayectoria hacia la convergencia

¹⁶ Otros esfuerzos similares para la región pueden encontrarse en: Fernández y González (2000), Calderón (2007), Jaramillo et al, (2006), Fiees, (2007) y Hurtado et al, (2012).

¹⁷ Aunque estos autores reconocen que esta afirmación solo puede ser válida para los países más grandes de la región.

¹⁸ Es importante realizar el análisis de estas relaciones desde una perspectiva de largo plazo, dado que los horizontes temporales relativamente cortos, frecuentemente 20 o 30 años, pueden enmascarar tendencias en los patrones de sincronización. Así, por ejemplo, Bordo y Helbling, (2011) utilizando una muestra de más de 120 años para un conjunto de 16 economías industrializadas encuentran que existe una tendencia secular al incremento en la sincronización durante el siglo veinte, y esto ocurre a lo largo de cuatro regímenes monetarios diferentes (1880-1913, patrón oro, 1920-38, período entre guerras, 1948-72, régimen de Bretton Woods con tipos de cambios fijos pero ajustables y 1973-2008, período moderno de flotación manejada).

para el análisis de la sincronización del ciclo económico en Latinoamérica¹⁹. Esta aproximación empírica, propuesta inicialmente por Carvalho y Harvey, (2005a, 2005b), recurre a una representación del modelo estructural de series de tiempo en su forma en espacio de los estados, donde la tendencia común obtenida para cada grupo de países captura la convergencia del ingreso en el largo plazo. Este novedoso procedimiento de estimación permite identificar la trayectoria temporal hacia una senda de crecimiento estacionario. En otras palabras, esta metodología considera que las series temporales están afectadas por las condiciones iniciales y, de hecho, aunque no estén cointegradas dentro de la muestra, sí pueden estar en un proceso de convergencia. Tomar en cuenta esta convergencia a una senda de crecimiento de estado estacionario, disminuye posibles errores en los test de cointegración (Carvalho, Harvey y Trimbur, 2007)

¹⁹ Carvalho y Harvey (2005a) utilizan la metodología para analizar la convergencia cíclica de los países de la zona euro, mientras que Carvalho y Harvey (2005b) y Carvalho, Harvey y Trimbur (2007) utilizan información del ingreso real per cápita del censo regional de los EEUU. Finalmente, Harvey y Trimbur (2003), utilizan información relativa al PIB de EEUU y Canadá.

5. Resultados de la caracterización

5.1. Caracterización del ciclo ‘clásico’ en Latinoamérica

Los resultados de fechado obtenidos mediante la metodología AKO se resumen en el cuadro 2 y en los gráficos 2 y 3. Allí se muestra la duración y amplitud promedio de los ciclos para dieciocho economías latinoamericanas, junto con China y EEUU. Esto último aporta información sobre la evolución de dos economías de gran tamaño cuyas interdependencias con la región afectan el desempeño de la actividad económica²⁰. La inclusión de EEUU y China es solo referencial pues permite evaluar los efectos que sobre la identificación de los picos y valles genera la modificación del algoritmo AKO propuesta en este trabajo.

El cuadro 2, resume las fases expansivas y contractivas de las economías seleccionadas. Este cuadro hace evidente la aparición de fuertes recesiones en América Latina desde principios de los ochenta hasta mediados de los 90. En particular entre los años 80-93, prácticamente todas las economía de la región se encontraban inmersas en severos problemas recesivos, producto de la crisis de la deuda externa. Posteriormente, países como Chile, Costa Rica y Honduras, lograron entrar en una fase sostenida de expansión, mientras que otras economías como Venezuela, Paraguay, Nicaragua y México experimentaron, en el marco de choques más idiosincráticos, nuevos episodios recesivos. El impacto de esta volatilidad sobre los niveles de ingreso per cápita puede ser visualizado en los gráficos 2 y 3, donde se observa la divergencia de estos niveles, que se generó a partir de la década de los 90.

²⁰ La Comunidad Europea y Japón, también pudieran ser consideradas dentro de esta categoría, sin embargo, se han dejado fuera de la muestra a fin de simplificar el análisis. Dado que en este trabajo más que relaciones de interdependencia bilaterales con países fuera de la región nos interesa determinar la existencia de hechos comunes entre los diferentes bloques regionales.

Cuadro 2: Fases del ciclo (1960-2012)

Ciclo Total	Expansiones	Recesiones	Ciclo Total	Expansiones	Recesiones
Argentina			Honduras		
1961-1974 (14)	1953-1961 (09)	1950-1952 (03)	1959-1979 (21)	1956-1959 (04)	1950-1955 (06)
1974-1980 (06)	1964-1974 (11)	1962-1963 (02)	1979-1989 (10)	1964-1979 (16)	1960-1963 (04)
1980-1987 (07)	1979-1980 (02)	1975-1978 (04)	1989-1997 (08)	1987-1989 (03)	1980-1986 (07)
1987-1998 (11)	1986-1987 (02)	1981-1985 (05)	1997-2012 (15)	1992-1997 (06)	1990-1991 (02)
1998-2012 (14)	1990-1998 (09)	1988-1989 (02)		2000-2012 (13)	1998-1999 (02)
	2003-2012 (10)	1999-2002 (04)			
Bolivia			México		
1967-1977 (11)	1959-1967 (09)	1950-1958 (09)	1981-1985 (05)	1960-1981 (22)	1950-1959 (10)
1977-2012 (35)	1971-1977 (07)	1968-1970 (03)	1985-2000 (15)	1984-1985 (02)	1982-1983 (02)
	1987-2012 (26)	1978-1986 (09)	2000-2012 (12)	1989-2000 (12)	1986 -1988 (03)
				2004-2012 (09)	2001-2003 (03)
Brasil			Nicaragua		
1980-1987 (08)	1950-1980 (31)	1981-1983 (03)	1957-1977 (21)	1950-1957 (08)	1958-1959 (02)
1987-1997 (10)	1984-1987 (04)	1988-1992 (05)	1977-1984 (07)	1960-1977 (18)	1978-1980 (03)
1997-2012 (15)	1993-1997 (05)	1998-1999 (02)	1984-2012 (28)	1981-1984 (04)	1985-1993 (09)
	2000-2012 (13)			1994-2012 (19)	
Chile			Panamá		
1963-1971 (09)	1960-1963 (04)	1950-1959 (10)	1957-1967 (11)	1950-1957 (08)	1958-1959 (2)
1971-1981 (10)	1966-1971 (06)	1964-1965 (02)	1967-1996 (29)	1960-1967 (08)	1968-1969 (02)
1981-2012 (31)	1976-1981 (06)	1972-1975 (04)	1996-2010 (14)	1970-1996 (27)	1997-1998 (02)
	1984-2012 (29)	1982-1983 (02)		1999-2010 (12)	2011-2012 (02)
China			Paraguay		
1959-1966 (08)	1950-1959 (10)	1960-1962 (03)	1961-1981 (21)	1950-1961 (12)	1962-1966 (05)
1966-2012 (46)	1963-1966 (04)	1967-1968 (02)	1981-1989 (08)	1967-1981 (15)	1982-1983 (02)
	1969-2012 (44)		1989-1997 (08)	1984-1989 (06)	1990-1994 (05)
			1997-2011 (14)	1995-1997 (03)	1998-2002 (05)
Colombia				2003-2011 (09)	2012 (01)
1955-1981 (27)	1950-1955 (06)	1956-1958 (03)	Perú		
1981-1995 (14)	1959-1981 (23)	1982-1985 (04)	1952-1957 (06)	1950-1952 (03)	1953-1954 (02)
1995-2012 (17)	1986-1995 (10)	1996-1999 (04)	1957-1975 (18)	1955-1957 (03)	1958-1959 (02)
	2000-2012 (13)		1975-1981 (06)	1960-1975 (16)	1976-1978 (03)
Costa Rica			1981-1987 (06)	1979-1981 (03)	1982 -1983 (02)
1979-1986 (08)	1950-1979 (30)	1980-1982 (03)	1987-1997 (10)	1984-1987 (04)	1988-1992 (05)
1986-2012 (26)	1983-1986 (04)	1987-1991 (05)	1997-2012 (15)	1993-1997 (05)	1998-1999 (02)
	1992-2012 (21)			2000-2012 (13)	
Ecuador			Rep. Dominicana		
1960-1964 (05)	1959-1960 (02)	1950-1958 (09)	1964-1983 (20)	1950-1964 (15)	1965-1968 (04)
1964-1980 (16)	1963-1964 (02)	1961-1962 (02)	1983-1989 (06)	1969-1983 (15)	1984-1985 (02)
1980-1994 (14)	1967-1980 (14)	1965-1966 (02)	1989-2012 (23)	1986-1989 (04)	1990-1991 (02)
1994-2012 (18)	1984-1994 (11)	1981-1983 (03)		1992-2012 (21)	
	1997-2012 (16)	1995-1996 (02)			
El Salvador			Uruguay		
1957-1978 (22)	1950-1957 (08)	1958-1959 (02)	1954-1961 (08)	1950-1954 (05)	1955-1959 (5)
1978-2012 (34)	1960-1978 (19)	1979-1990 (12)	1961-1971 (10)	1960-1961 (02)	1962-1968 (7)
	1991-2012 (22)		1971-1980 (09)	1969-1971 (03)	1972-1973 (2)
			1980-1987 (07)	1974-1980 (07)	1981-1985 (5)
EE.UU			1987-1998 (11)	1986-1987 (02)	1988-1990 (3)
1956-1973 (18)	1955-1956 (02)	1950-1954 (05)	1998-2012 (14)	1991-1998 (08)	1999-2002 (4)
1973-1979 (06)	1959-1973 (15)	1957-1958 (02)		2003-2012 (10)	
1979-2012 (33)	1976-1979 (04)	1974-1975 (02)			
	1983-2012 (30)	1980-1982 (03)	Venezuela		
Guatemala			1957-1977 (21)	1950-1957 (08)	1958-1960 (3)
1952-1980 (29)	1950-1952 (03)	1953-1955 (03)	1977-1992 (15)	1961-1977 (17)	1978-1985 (8)
1980-2012 (32)	1956-1980 (25)	1981-1988 (08)	1992-1997 (05)	1986-1992 (07)	1993-1994 (2)
	1989-2012 (24)		1997-2008 (11)	1995-1997 (03)	1998-2003 (6)
			2008-2012 (04)	2004-2008 (05)	2009-2010 (2)
				2011-2012 (02)	

Nota: Los números dentro de los paréntesis representan la duración en años de cada una de las características

Gráfico 2: Fases del ciclo (1950-2012)
(PIB en dólares constantes paridad del poder de compra)

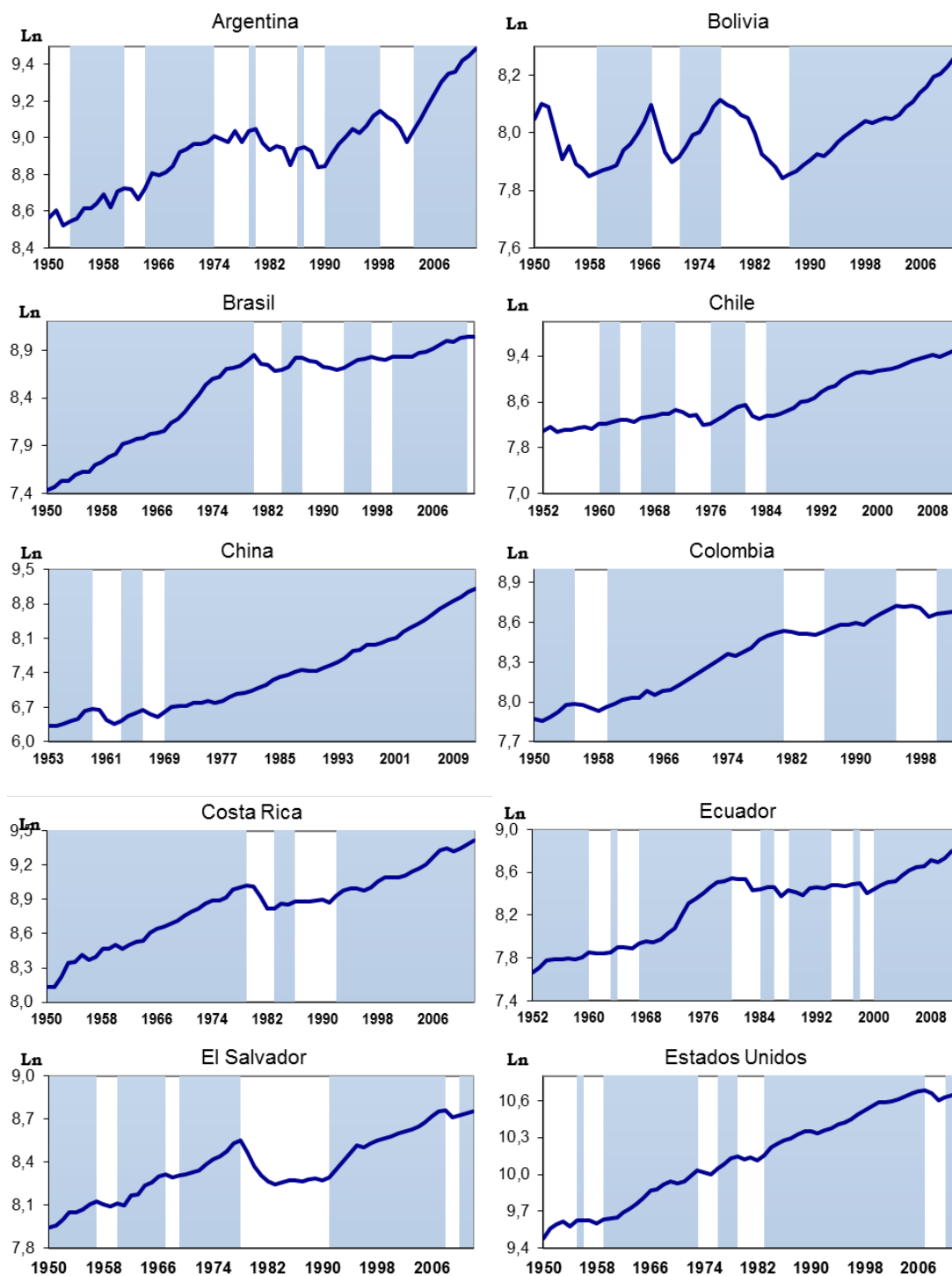
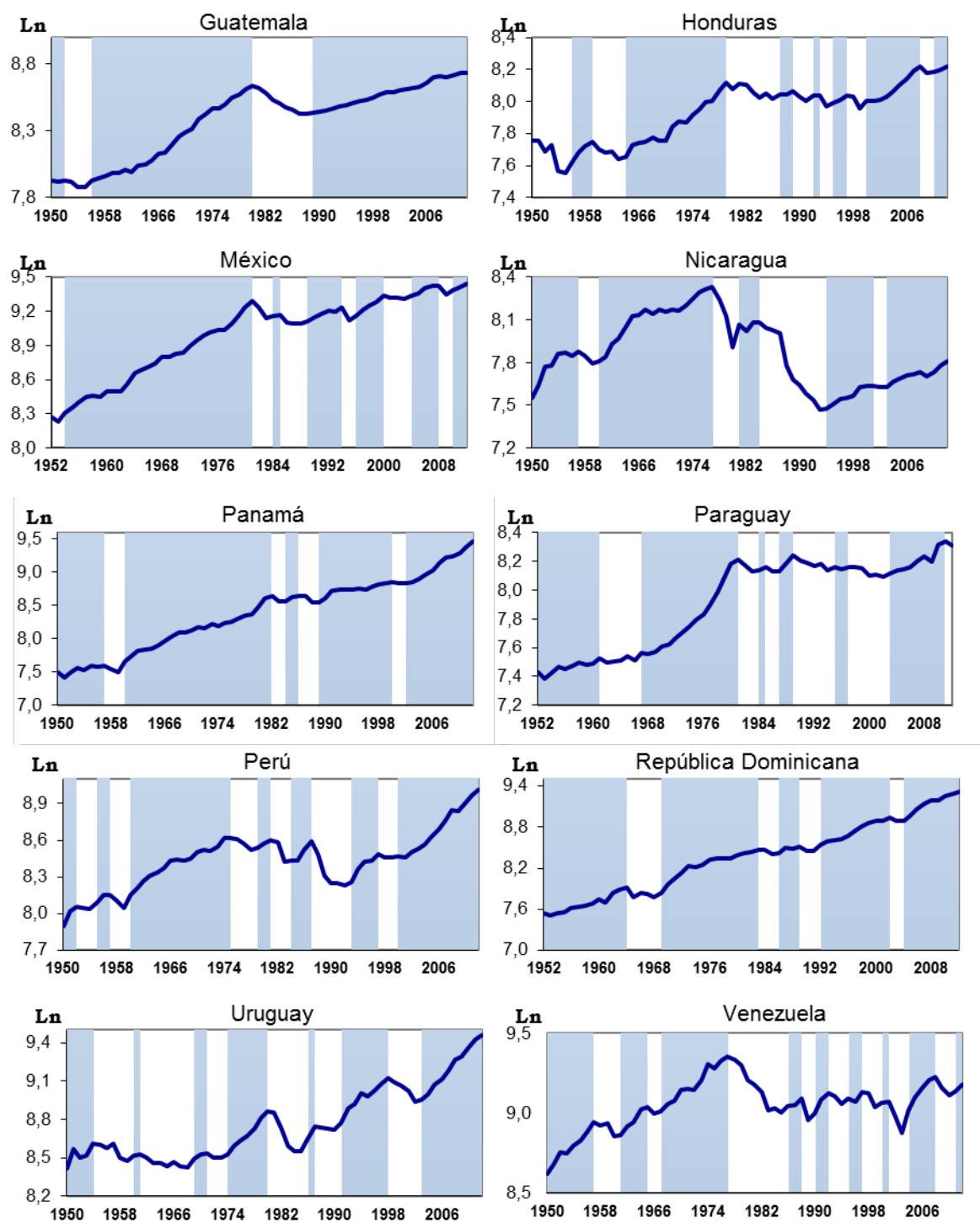


Gráfico 3: Fases del ciclo (1950-2012)
(PIB en dólares constantes paridad del poder de compra)



El cuadro 3, aporta otra perspectiva sobre la caracterización de los ciclos en América Latina. Debido a las diferencias metodológicas y al uso de fuentes de información distinta, los resultados reportados en este estudio se caracterizan por mostrar unas expansiones que resultan un tanto superior a las reportadas en otros estudios (Rand y Tarp, 2002). En particular, entre 1960-2012, utilizando datos en dólares de paridad en Latinoamérica las expansiones duran unos 12 años (en las cuales el PIB se incrementa, en promedio, un 38%), las contracciones, entre 3-4 años (con caídas promedio de 11%).

Como una primera aproximación al fenómeno de la caracterización del ciclo, es importante resaltar los siguientes elementos:

1. En primer lugar, la información obtenida mediante del fechado de los ciclos muestra la enorme variabilidad de la duración promedio (en años) de las expansiones y recesiones. Esta información no resulta robusta al tipo de unidades en las que este medidas la actividad económica. Así, por ejemplo, Costa Rica, Guatemala y Bolivia, aparecen con las mayores fases de expansión (con 26, 25 y 21 años respectivamente), mientras que Venezuela, Uruguay y Honduras son los países que, en promedio, muestran expansiones menos prolongadas (entre 5 y 7 años).
2. En segundo lugar, tiende a aparecer una correlación positiva entre la expansión promedio (en años) y la amplitud promedio durante la expansión, lo cual puede ser observado en el cuadro 4. Los países que más han crecido en la muestra; Panamá, República Dominicana, Brasil y Colombia, muestran expansiones promedio que tienen una duración igual o superior a los 12.5 años (que es el promedio de la región).
3. Los países que han mostrado una mayor tasa de crecimiento de su PIB per cápita (ver cuadro 4). Esto es, superiores al 2%, (Panamá, República Dominicana, Brasil, y Chile), tienden a mostrar una mayor capacidad para recuperarse rápidamente de sus recesiones, en el sentido de que éstas resultan menos prolongadas al promedio de la región. Esto es otra forma de visualizar el carácter asimétrico de las fluctuaciones, y en particular, llama la atención los posibles efectos permanentes que sobre el producto potencial generan recesiones prolongadas y/o muy profundas. En relación a estos efectos de largo plazo, estas consideraciones están en línea con la literatura que, desde diferentes perspectivas, relaciona la volatilidad macroeconómica con el crecimiento a largo plazo (Acemoglu et al, 2002).

Cuadro3: Coincidencia de los Picos y Valles
(PIB Per cápita en dólares)

[illegible]

Cuadro 4: Caracterización de las fases en Latinoamérica
Dólares PC. (1960-2012)

Región	<u>Duración promedio</u>		<u>Amplitud promedio</u>	
	<u>(en años)</u>		<u>(%)</u>	
	Expansión	Recesión	Expansión	Recesión
Argentina	8.6	3.0	30.8	-9.6
Bolivia	21.0	6.3	45.9	-23.7
Brasil	12.5	3.7	45.7	-10.4
Chile	15.0	4.0	65.1	-12.9
China	28.0	2.5	163.7	-22.0
Colombia	16.7	3.7	42.8	-5.6
Costa Rica	26.5	4.0	70.5	-10.9
Ecuador	8.3	1.8	24.6	-5.3
El Salvador	11.3	4.0	28.4	-9.6
EEUU	13.0	2.3	30.8	-4.1
Guatemala	25.0	5.5	53.5	-13.0
Honduras	6.7	3.0	18.8	-8.6
México	9.8	2.0	33.2	-8.2
Nicaragua	11.5	3.8	26.7	-25.7
Panamá	13.8	1.5	56.6	-7.4
Paraguay	7.0	3.8	20.2	-6.7
Perú	7.5	2.7	29.2	-13.2
Rep. Dom.	13.0	2.3	52.0	-7.7
Uruguay	5.8	4.3	29.3	-13.3
Venezuela R.B.	5.0	2.6	18.8	-13.6

5.2. Comovimientos para Latinoamérica según el ciclo 'clásico'

En el Cuadro 5 del anexo, se muestra el índice de coincidencia y el coeficiente de correlación de Pearson para el conjunto de las 20 economías seleccionadas durante el período (1960-2012). Se presentan dos matrices con los indicadores de comovimiento descritos anteriormente. Las series del PIB per cápita se miden en dólares de poder de compra. La matriz triangular inferior recoge los resultados del índice de concordancia de Pearson, mientras que la matriz triangular superior recoge el resultado para el índice de coincidencia. En ambos casos se han resaltado los resultados más significativos que comentamos de seguida.

Para las series en dólares de poder de compra destaca, sobre todo, la significativa correlación del El Salvador, con Guatemala, Costa Rica y Bolivia (que ha sido reportado previamente por Hurtado et al, 2012). En este ejercicio encontramos fuerte correlación entre las fases cíclicas de la actividad productiva en Uruguay y Paraguay, este es un hecho estilizado que no ha sido reportado en otros trabajos.

Se presume que el hecho de que China y EEUU aparezcan relativamente desconectados de estas relaciones tiene que ver con el criterio de sincronía que impone el coeficiente de correlación de Pearson, ya que exige un efecto contemporáneo un tanto restrictivo. Por otra parte, la definición de ciclos clásicos en economías como la china, que experimentan prolongados períodos de crecimiento, tiende a producir ciclos menos frecuentes e intensos que los que se reportan con los ciclos de crecimiento.

6. Resultados para Latinoamérica de la sincronización

Los resultados para América Latina respecto a la sincronización de los ciclos no son concluyentes. Se han registrado muchas relaciones de sincronías bilaterales mediante diversas metodologías y sin embargo, queda pendiente una agenda de investigación que permita caracterizar y agrupar estas diferencias bajo algún criterio o categoría de análisis²¹. Al estudiar la convergencia por bloques comerciales, en este trabajo, se intenta racionalizar parte de estos resultados disímiles en la literatura.

La mayor parte de los estudios en la región, dan cuenta de la influencia específica de EE.UU. en los ciclos siendo el caso más icónico el de la economía mexicana debido a los elevados niveles de integración comercial. Cabe destacar que estos flujos comerciales se fortalecen significativamente a partir de la firma del acuerdo de libre comercio (NAFTA), en 1994. Es así como los trabajos de Mejía (1999, 2000), Torres (2000) y Herrera (2003) dan cuenta de la existencia de movimientos comunes estadísticamente significativos en la actividad económica de México y EE.UU. desde 1993 (tanto en tendencia como ciclos). Mientras que Sosa (2008), reporta que el principal factor explicativo de las fluctuaciones en México es la demanda de bienes exportables, la cual puede ser aproximada a partir de la producción industrial de EE.UU. Iguiniz y Aguilar (1998), encuentran que la correlación entre los ciclos de Perú y EE.UU. es positiva y significativa (sobre todo en el período, 1929-1981).

En la próxima sección se muestran los resultados de las tendencias comunes para los países de la región, agrupados en función de sus afinidades comerciales. El modelo estructural de series temporales permite poner en evidencia la presencia de relaciones que no se manifiestan de forma tan evidente mediante el empleo de los ciclos ‘clásicos’. Los componentes cíclicos de los diferentes países se organizan en seis grupos: ALBA, MERCOSUR, DR-CAFTA, CAN, La Alianza del Pacífico y NAFTA.

²¹ Por ejemplo, Mejía-Reyes (1999), utilizando data anual desde 1950-1991 encuentra que existe poca evidencia sobre la existencia de un ciclo económico común en Latinoamérica, más bien argumenta a favor de la existencia de una estrecha relación entre el ciclo económico de Brasil y Perú, Brasil y Argentina, mientras que existe una débil relación entre los ciclos de países como Argentina-Perú, Argentina Bolivia, México y Venezuela o Brasil y EE.UU, las cuales atribuye a políticas económicas similares en presencia de shocks externos comunes, en particular por la crisis de la deuda externa a principios de los 80

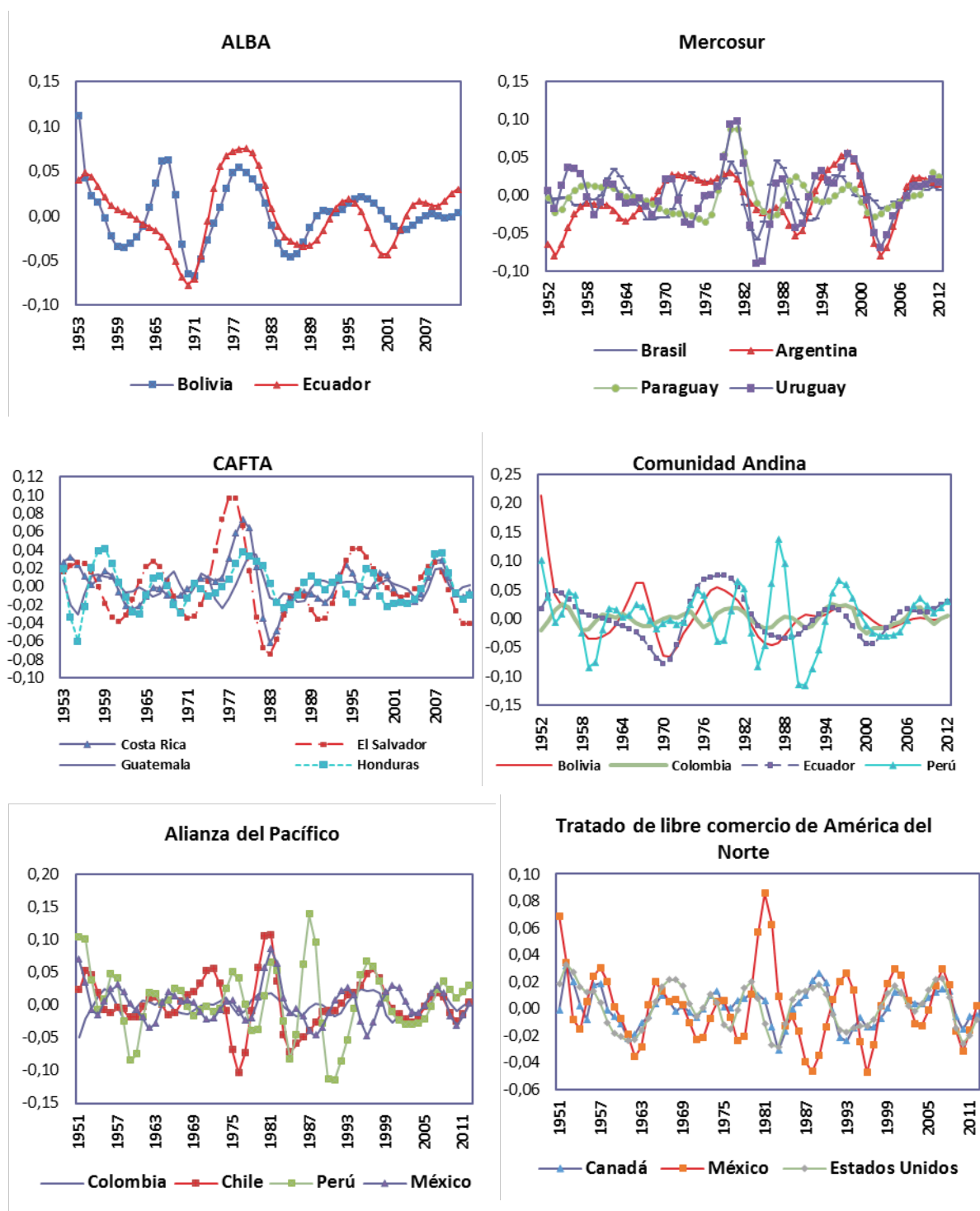
6.1. Ciclos comunes y similares

A continuación se muestran los resultados obtenidos para los ciclos calculados para cada país y comparado con el resto del grupo al que le corresponde. En primer lugar, cabe mencionar que no fue posible encontrar la existencia de ciclos comunes. No obstante, sí se pudo comprobar la existencia de ciclos similares, algunos de ellos en tramos dentro de la muestra. En el gráfico 3 se han colocado los componentes cíclicos que muestran mayor similitud y en el cuadro 4 se muestran los índices de coincidencia cíclica.

En el caso del grupo del ALBA, a pesar de que hay países que tienen un índice de coincidencia aceptable (mayor a 0.2), solo se tomó Bolivia y Ecuador por la correlación que guardan al final del período, específicamente a partir del 2002 a pesar de que el índice de coincidencia muestra un valor de 0 (una coincidencia de solo el 50% durante el período). En el grupo del MERCOSUR hay una mayor sincronía al final del período entre todos los países, y la mayor relación según el índice de coincidencia la tienen Uruguay y Argentina (0.61). En la DR-CAFTA se excluye Nicaragua de la convergencia de los componentes cíclicos a corto plazo con el resto de los países por no tener una coincidencia con el resto, ni siquiera al final del período y en muchos casos una relación hasta negativa.

En el grupo de la CAN todos poseen convergencia en el corto plazo al final del período. En la ALIANZA DEL PACÍFICO todos han sido incluidos a pesar de que México tiene una dispersión muy distinta al resto y guarda poca relación cíclica con el resto del grupo, pero al final del período termina sincronizándose lo que refleja una convergencia en el corto plazo para este grupo. Finalmente, en el grupo NAFTA todos muestran sincronía al final del período (a partir del año 1997) destacando la dispersión y la no sincronía de México con el resto en el período que va desde 1977 hasta 1997.

Gráfico 4: ciclos por bloque comercial



Cuadro 4: Índices de coincidencia cíclica

(Se han resaltado aquellos que muestran una relación mayor al 60%)

ALBA				
	Ven.	Nic.	Ecu.	Bol.
Ven.	1.00			
Nic.	-0.24	1.00		
Ecu.	-0.05	0.26	1.00	
Bol.	0.21	0.21	0.00	1.00

MERCOSUR					
	Ven.	Uru.	Par.	Arg.	Bra.
Ven.	1.00				
Uru.	0.30	1.00			
Par.	0.07	0.16	1.00		
Arg.	0.17	0.61	0.23	1.00	
Bra.	0.10	0.17	0.17	0.31	1.00

CAN				
	Bol.	Perú	Ecu.	Col.
Bol.	1.00			
Perú	0.30	1.00		
Ecu.	-0.02	0.19	1.00	
Col.	0.24	0.31	0.34	1.00

ALIANZA DEL PACÍFICO				
	Méx.	Perú	Chi.	Col.
Méx.	1.00			
Perú	0.16	1.00		
Chi.	0.12	0.33	1.00	
Col.	-0.03	0.31	0.31	1.00

DR-CAFTA						
	Nic.	Hon.	Gua.	R.Dom.	Sal.	C.Rica
Nic.	1.00					
Hon.	-0.54	1.00				
Gua.	-0.02	0.05	1.00			
R. Dom.	-0.17	0.07	0.10	1.00		
Sal.	-0.07	0.17	-0.07	0.00	1.00	
C. Rica	-0.03	0.34	0.10	0.10	0.48	1.00

NAFTA			
	Canadá	Méx.	USA
Canadá	1.00		
Méx.	0.30	1.00	
USA	0.72	0.24	1.00

6.2. Convergencia

En este apartado se muestran los resultados obtenidos para el análisis de las tendencias comunes y la convergencia, como fue expuesta teóricamente en la sección 2.1.3. El gráfico 5, se muestra las tendencias individuales de cada país, junto con la tendencia común obtenida para cada grupo (gráficos de la izquierda) y las trayectorias de convergencia tanto para la muestra (tomada a partir de 1993), como para su proyección fuera de la muestra (gráficos de la derecha). Esto permite visualizar la posible convergencia hacia futuro. Las tendencias de cada país fueron obtenidas a partir del modelo multivariante de convergencia (6), con la ley de movimientos para las tendencias μ_{it} , como en (7), las cuales son un paseo aleatorio con deriva (β_t), con ciclos ψ , de orden dos como en (4), las tendencias comunes $\bar{\mu}_{\phi t}$ como en (9) y los componentes de convergencia como están expuesto en (10). La trayectoria de la convergencia a futuro se calcula a partir de la proyección de las tendencias obtenidas en el modelo multivariante por grupo, estimado durante el período 1950-2012, para posteriormente calcular los parámetros de convergencia a 20 años, a partir del año 2013. El modelo estructural multivariante fue estimado suponiendo convergencia absoluta, es decir colocando $\alpha_i = 0$ en la ecuación (8), esto se hace con el objetivo de observar la posible divergencia existente en algún momento dentro de la muestra, separando así las características del largo plazo de las del corto plazo. Siguiendo a Carvalho Harvey (2007) se evalúa la correspondiente convergencia relativa entre los grupos. En la estimación del modelo estructural para el grupo de los países que conforman el ALBA, el parámetro de convergencia ϕ , fue estimado en 0.90, mientras que los pesos en la tendencia común, $\bar{\phi}_i$, resultaron como aparece en la siguiente tabla:

$\bar{\phi}_{Vzla}$	$\bar{\phi}_{Nic}$	$\bar{\phi}_{Bol}$	$\bar{\phi}_{Ecu}$
0.188	0.244	0.256	0.310

Como puede observarse el mayor valor para este grupo se estimó para Ecuador, seguido de Bolivia y Nicaragua, y Venezuela siendo el menor para este grupo. Estos coeficientes determinan el peso relativo de cada país dentro del grupo para llevar al resto de los miembros hacia una tendencia común o hacia una senda de crecimiento balanceada. El cálculo de la trayectoria hacia el crecimiento en el largo plazo y el parámetro de convergencia estimado,

muestran que los países de este grupo tienden a converger en el largo plazo.

Para los países miembros del **MERCOSUR** se estimó un parámetro de convergencia ϕ , de 0.92, mientras que los pesos dentro de la tendencia común, $\bar{\phi}_i$, para cada país, resultaron en:

$\bar{\phi}_{Vzla}$	$\bar{\phi}_{Uru}$	$\bar{\phi}_{Bra}$	$\bar{\phi}_{Arg}$	$\bar{\phi}_{Par}$
0.124	0.156	0.427	0.171	0.122

Brasil es el país que se impone dentro de la trayectoria hacia la convergencia de largo plazo, seguido por Argentina y Uruguay, quedando Paraguay como el país con menor peso dentro de este grupo, muy cercano a Venezuela.

Para la comunidad Andina (**CAN**) se estimó un parámetro de convergencia ϕ , de 0.83 y los pesos relativos dentro del grupo quedaron de la siguiente manera:

$\bar{\phi}_{Col}$	$\bar{\phi}_{Ecu}$	$\bar{\phi}_{Peru}$	$\bar{\phi}_{Bol}$
0.313	0.260	0.217	0.211

Es un grupo un poco equilibrado, liderado ligeramente por Colombia hacia una trayectoria de crecimiento balanceada dentro de la CAN.

En el grupo de países correspondiente al tratado de libre comercio de la CAFTA con República Dominicana (**DR-CAFTA**) se estimó un parámetro de convergencia ϕ , de 0.87, y los pesos resultantes en la tendencia común, $\bar{\phi}_i$, fueron proporcionales, oscilando entre 10% y 30%, para República Dominicana y Nicaragua respectivamente.

$\bar{\phi}_{C.Rica}$	$\bar{\phi}_{ElSal}$	$\bar{\phi}_{R.Dom}$	$\bar{\phi}_{Gua}$	$\bar{\phi}_{Hon}$	$\bar{\phi}_{Nic}$
0.132	0.193	0.101	0.121	0.150	0.302

Estos resultados indican convergencia hacia el crecimiento de largo plazo para este grupo, que se verifica en el parámetro de convergencia (0.87) y en el cálculo de la trayectoria hacia el

crecimiento. Para el bloque de la **ALIANZA DEL PACÍFICO** se estimó un parámetro de convergencia ϕ , de 0.94, mientras que los pesos dentro de la tendencia común, $\bar{\phi}_i$, para cada país, resultaron en:

$\bar{\phi}_{Mex}$	$\bar{\phi}_{Col}$	$\bar{\phi}_{Chile}$	$\bar{\phi}_{Peru}$
0.270	0.220	0.240	0.270

Nuevamente, este grupo muestra similitudes, ahora en las consideraciones del largo plazo, con pesos en los componentes de la tendencia común, muy balanceados, encontrándose entre 22% y 27%, con un promedio de 25%, México y Perú muestran mayor ponderación (27%), llevando a los otros dos miembros hacia la convergencia. En el gráfico se observa que, a pesar que todos los países tienden a la convergencia, México y Perú lo hacen más rápido que Colombia y Chile.

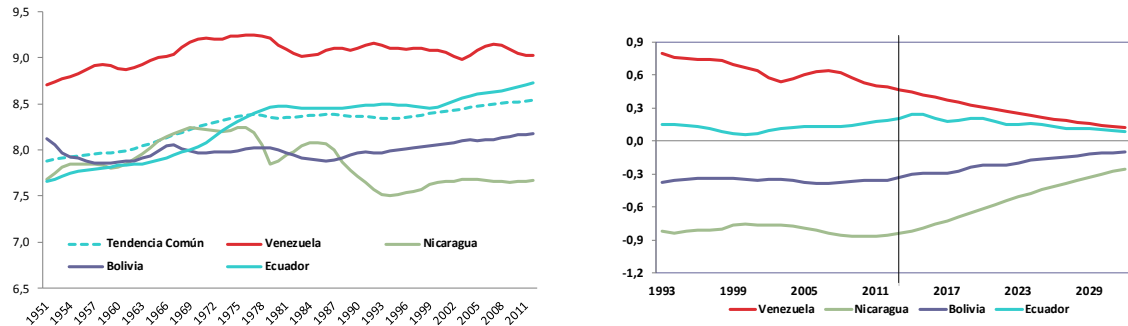
En lo que respecta al bloque comercial del tratado de libre comercio para los países de América del Norte (**NAFTA**) se estimó un parámetro de convergencia ϕ , de 0.82, mientras que los pesos dentro de la tendencia común, $\bar{\phi}_i$, para cada país, resultaron ser:

$\bar{\phi}_{Can}$	$\bar{\phi}_{Mex}$	$\bar{\phi}_{Usa}$
0.159	0.154	0.687

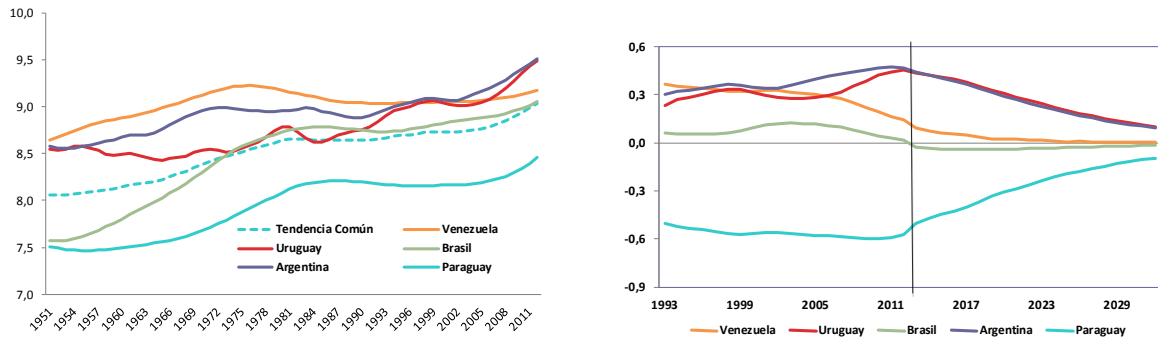
Como puede observarse el gran peso que tiene Estados Unidos dentro del bloque, a pesar del alto parámetro de convergencia no podría decirse que estos países logren la convergencia debido a la alta divergencia que presenta el ingreso de México, lo cual se aprecia mejor, gráficamente. No obstante, se puede indicar que esto no anula la posibilidad de existencia de cointegración entre países miembros del NAFTA, como puede ser observado en el gráfico de las tendencias.

Gráfico 5: Tendencias comunes y convergencia

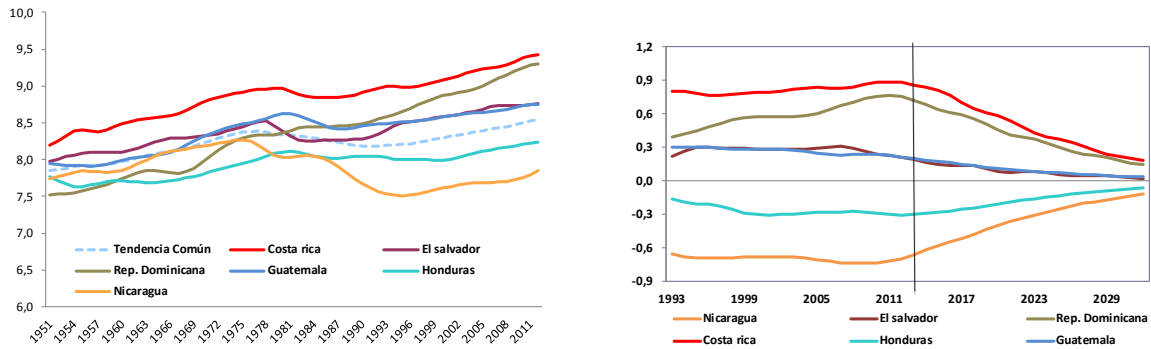
Alternativa Bolivariana para los pueblos de nuestra América (ALBA)



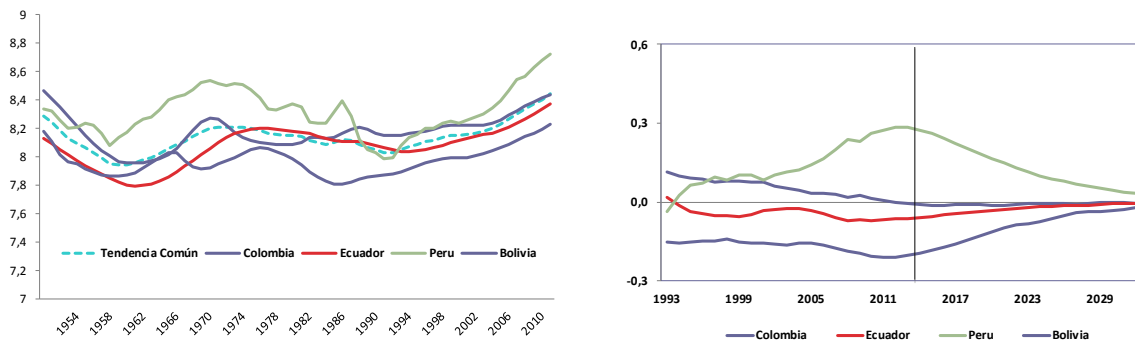
Mercado Común del Sur (MERCOSUR)



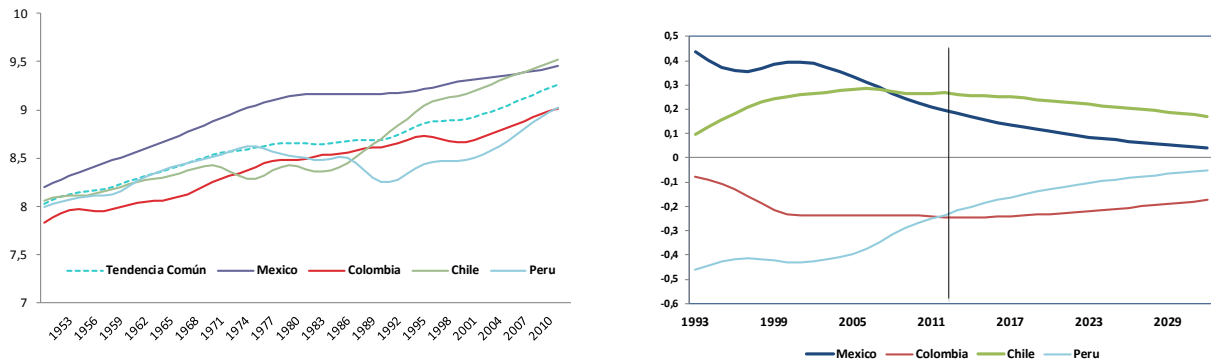
Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América (CAFTA)



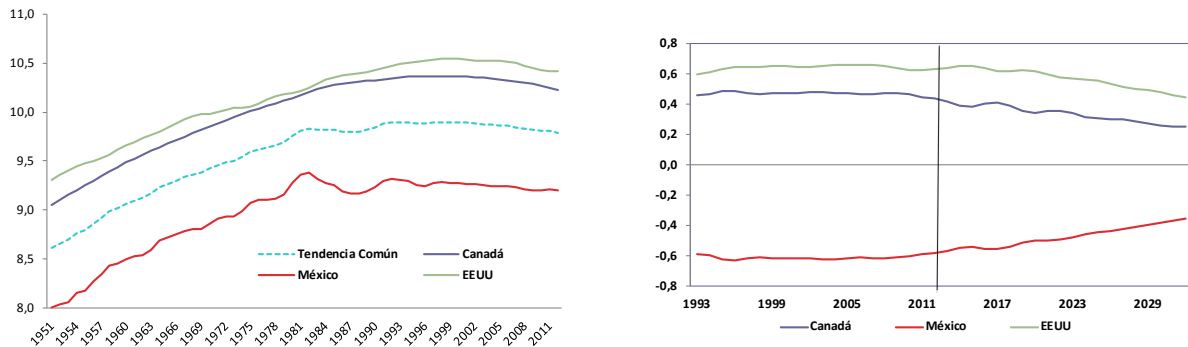
Comunidad Andina (CAN)



ALIANZA PARA EL PACÍFICO



Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA)



6.3. Convergencia relativa

Después de caracterizar cada grupo a través de la convergencia absoluta (de $\phi = 0$), ahora se realiza una comparación, entre todos los grupos, representados por sus tendencias comunes obtenidas en el apartado anterior. Se parte de la metodología descrita en el apartado 2.1.3.4 con el propósito de analizar si dichas tendencias comunes van hacia una convergencia relativa, o por el contrario, reportan divergencia entre grupos. Los resultados presentados son aquellos que resultaron concluyentes de acuerdo a la significancia de los parámetros después de haber comparado a pares los 6 grupos (15 posibilidades), y la que se muestra en el gráfico 6.

La comparación entre DR-CAFTA-CAN colocando el grupo de la CAN como numerario, permite obtener un valor estimado de $\phi = 0,911$ y una varianza de $2,92E-04$. En el gráfico 6 se puede observar que la convergencia relativa comienza a finales de la década de los 80's, y la diferencia en el largo plazo entre las dos tendencias comunes de estos dos grupos ($\tilde{\alpha}$) fue de -0.254 , esta brecha permanece en los subsiguientes años (más de 20) en la relación entre dichas tendencias. Este resultado implica que en el largo plazo cada país DR-CAFTA tendrá un ingreso

per cápita alrededor de 25% por debajo de los países de la CAN.

Por otro lado, al colocar como punto de referencia (o numerario) al grupo de la ALIANZA DEL PACÍFICO, se ha encontrado que tiene convergencia relativa a largo plazo con CAN y DR-CAFTA. Para la comparación bivariada ALIANZA DEL PACÍFICO-CAN se ha obtenido un valor estimado para el componente de convergencia $\phi = 0,914$ y la varianza para este componente es $1.50E-03$, la brecha en el largo plazo estimada es $\tilde{\alpha} = -.209$ lo que significa que los países de la CAN tendrán un ingreso *per cápita* de 20% por debajo de los países de la ALIANZA DEL PACÍFICO en el largo plazo. La convergencia comienza a partir del año 1994.

Finalmente, la convergencia relativa entre ALIANZA DEL PACÍFICO-DR CAFTA arrojó un componente (ϕ) estimado de 0,904 con una varianza de $1.74E-04$. Tal convergencia comienza a principio de la década de los 90's y la diferencia obtenida es de -0.38 con lo cual se concluye que en el largo plazo el ingreso *per cápita* de los países de la DR-CAFTA será de 38.0% por debajo de los países de la ALIANZA DEL PACÍFICO.

El gráfico 7 resume estos resultados, se ha colocado el año de inicio de la convergencia y el ingreso *per cápita* por el cual el grupo (señalado en el origen de las flechas) va a estar en el largo plazo por debajo de los países que conforman el grupo del destino de las flechas, cabe destacar que la transitividad exacta en la brecha estimada ($\tilde{\alpha}$) no se cumple, por el hecho de que los años donde comienza la convergencia relativa es distinto en cada caso.

Gráfico 6

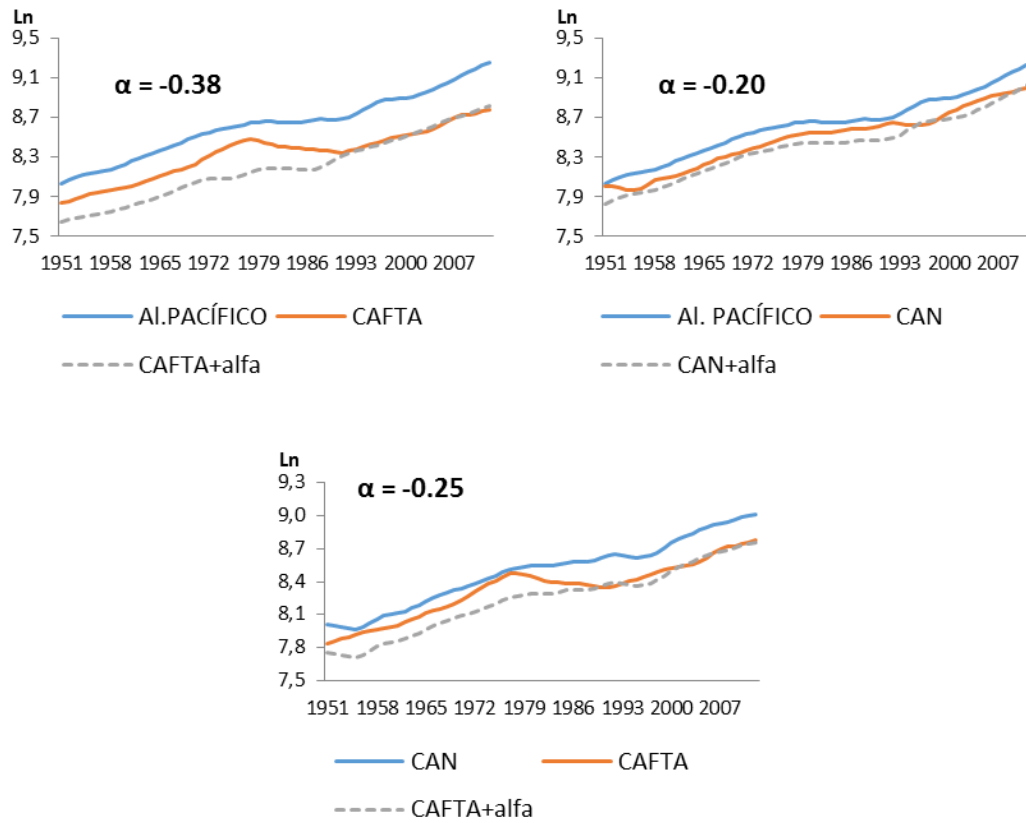
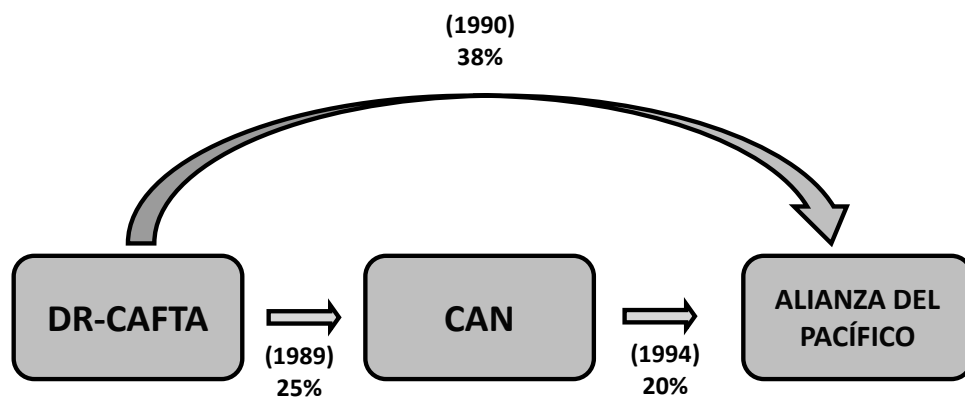


Gráfico 7



7. Una advertencia final

Las fluctuaciones en América Latina suelen evidenciar la presencia de ciclos asimétricos, donde las recesiones son más profundas que las expansiones en valor absoluto, son menos persistentes y más volátiles que las expansiones (Mejía-Reyes, 2000). Al igual que el caso de otras economías emergentes la recuperación desde un valle es más lenta que en el caso de las economías desarrolladas, pero dado que las recesiones son más profundas, la recuperación trae consigo un efecto rebote (Calderón y Fuentes, 2007). En cuanto a las correlaciones y comovimientos del ciclo también existe cierto consenso sobre los hechos estilizados que caracterizan el ciclo de las economías emergentes. Tales como la prociclicidad del gasto, la balanza comercial contracíclica o la elevada volatilidad de los bienes de consumo durable. No obstante, en términos de las simetrías del ciclo, y a pesar de los múltiples esfuerzos en esa dirección, no se ha podido obtener un resultado conclusivo para Latinoamérica (Mejía-Reyes, 2000) e incluso para la zona euro, que ha sido objeto de estudios más minuciosos, la evidencia empírica es mixta (De Haan et al, 2005, Konstantukopoulo y Tsionas, 2014). La explicación de por qué estos fenómenos empíricos de la sincronía y la convergencia resulta tan elusivos puede ser explicada por los siguientes elementos:

- (1) En primer lugar, la evidencia empírica resulta sensible a la definición de ciclo económico, a las medidas de sincronización y a la aproximación empírica para validar hipótesis de convergencia o sincronía. Con respecto al primero de los elementos es un hecho bien conocido que no existe una única definición de ciclo y que los métodos de filtrado podrían conducir a resultados espurios (Canova, 1994). Por otra parte, diferentes medidas de sincronización reportan resultados disímiles (De Haan, Inklaar y Jong-A-Pin, 2008) y, finalmente, también se presentan dificultades empíricas en la validación de las hipótesis de convergencia. Por ejemplo, Tsionas (2000), analizando datos de quince economías europeas durante el período (1960-1997) y recurriendo a una batería de test de cointegración y raíz unitaria, encuentra que la inferencia econométrica resulta sensible al tipo de test utilizado.
- (2) En segundo lugar la medición de la sincronía se ve afectada por la ventana temporal utilizada. De hecho, hay indicios sobre la existencia de períodos de convergencia y divergencia que se alternan a lo largo del tiempo. Estos cambios de co-movimientos han sido reportados tanto para la zona Euro (Inklaar y De Hann, 2001 y Massmann y Michell, 2004) como para Latinoamérica (Arnaudo y Jacobo, 1997) y, en ocasiones, son el reflejo de cambios

estructurales como, por ejemplo, aquellos asociados con la crisis de la deuda para algunos países de Latinoamérica (Iguíniz y Aguilar, 1998) o la propia endogeneidad de la sincronización cíclica que pudiera aparecer como consecuencia de la adopción de áreas monetarias comunes (Frenkel y Rose, 1999, Artis, 1999, 2003).

- (3) En tercer lugar, a la hora de explicar los elementos tras la sincronización y convergencia existen muchos candidatos potenciales (Baxter y Kouparitsas, 2005) que además pueden ser aproximados con diferentes unidades de medida. Como consecuencia de ello, muchos elementos podrían actuar de forma simultánea en direcciones opuestas. Por ejemplo, el grado de integración comercial (Krugman, 1993, Frankel y Rose, 1998) o financiera (Baxter y Kouparitsas, 2005) y la coordinación de políticas (Frankel y Rose, 1998). Esta ambigüedad también tiene implicaciones sobre la medición de la variable asociada a la simetría dado que una misma característica podría tener carácter multidimensional. Por ejemplo, Kalmeni-Ozcan (2011) sugieren que la mayor integración financiera tiene un efecto negativo sobre los co-movimientos del ciclo económico internacional. Esta aparente contradicción, según (Scott, 2012), se explica porque los diferentes tipos de integración financiera pudieran tener diferentes efectos sobre el ciclo (dependiendo de si estos vínculos se manifiestan a través de los mercados de crédito o de capital).

8. Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo evalúa la presencia de ciclos y tendencias comunes para una muestra de dieciocho economías latinoamericanas utilizando el enfoque clásico y el enfoque de los ciclos de crecimiento. En el primer caso, se ha recurrido al algoritmo AKO, modificado para series anuales. Se encuentra que, aun cuando utiliza un criterio más estricto a la hora de seleccionar los puntos de inflexión, se preservan los hallazgos reportados por la literatura en relación a la sincronía cíclica en Latinoamérica, pero permitiendo un fechado de los ciclos que resulta menos volátil.

En una segunda aproximación empírica, la caracterización de las simetrías en América Latina se contrasta con un enfoque más cercano a los ciclos de crecimiento. En particular, se evalúa la presencia de ciclos y tendencias comunes mediante la estimación de un modelo estructural de series de tiempo en su forma espacio de los estados (Carvalho y Harvey, 2005a, 2005b). La tendencia común obtenida, con esta metodología, captura la convergencia del ingreso en el largo plazo. Esto permite identificar la trayectoria temporal hacia una senda de crecimiento estacionario.

En el ejercicio se agrupan los países en función de sus nexos comerciales, políticos y geográficos contenidos de forma implícita en las iniciativas de integración. Se observa que los grupos del ALBA, MERCOSUR, CAN, DR-CAFTA y Alianza del Pacífico muestran convergencia en el largo plazo. Esto se deduce a partir del comportamiento de la proyección de las tendencias comunes de estos grupos. Lo cual sugiere que las trayectorias de PIB están afectadas por las condiciones iniciales y aunque no estén cointegradas dentro de la muestra, sí pueden estar acercándose a una tendencia común.

- Los países que integran el Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y EEUU (DR-CAFTA) han mostrado una mayor sincronización y convergencia de sus ingresos durante los últimos 15 años. Destaca el hecho de que Costa Rica este altamente sincronizada, mientras que Nicaragua aparece un tanto desconectada del ciclo del bloque y, más bien, parece sincronizada con Ecuador y Bolivia en el contexto del ALBA.
- En cuanto al MERCOSUR destacan los comovimientos de Argentina con Uruguay y Brasil. Destacando la baja participación relativa tanto de Venezuela como Paraguay en la

convergencia hacia una senda de crecimiento, que por el contrario, es liderada ampliamente por Brasil.

- Los países de la Alianza del Pacífico, muestran, en general, un elevado índice de coincidencia cíclica. Dentro de este grupo destaca Perú, que aparece cíclicamente integrado a Chile, Bolivia y Colombia. Este grupo converge a una tendencia común, con Colombia y Perú aproximándose al ingreso de largo plazo de Chile y México.
- Los países de la CAN muestran una participación equilibrada, moderadamente sobresaliendo Colombia.
- Finalmente, el grupo del NAFTA se ve perturbado en la convergencia hacia una trayectoria de crecimiento en el largo plazo por el ingreso de México y el alto peso relativo de los Estados Unidos dentro del grupo.

La presencia de trayectorias convergentes no necesariamente implica que las mismas se produzcan gracias a los vínculos comerciales que se establecen a partir de las iniciativas de integración. Los resultados aquí presentados actúan a favor de profundizar las líneas de investigación que explican estas interdependencias, tales como las remesas (Magnusson, 2009, Barajas et al, 2012), el régimen cambiario (Imbs, 1998), el lenguaje común, la distancia (Frenkel y Rose, 1998, Tello, 2012), la estructura productiva (Imbs, 1999, 2003), el grado de industrialización (Baxter y Kouparitsas, 2005), el grado de apertura comercial (Anderson, Kward y Vahid, 1999) o incluso la afinidad ideológica en el contexto de ciclos económicos de origen político (Cerqueira y Martins, 2011, Chang et al, 2013).

Referencias Bibliográficas

Agenor, Pierre-Richard & McDermott, C John & Prasad, Eswar S, (2000). "Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: Some Stylized Facts," *World Bank Economic Review*, World Bank Group, vol. 14(2), pages 251-85, May.

Ahmed, S. y Loungani, P. (1999). 'Business cycles in emerging market economies'. *Monetaria*. Volumen XXII, Número 4, Centro de Estudios Monetarios Lationoamericanos (CEMLA).

Ahmed, Shaghil (2002) 'Sources of Economic Fluctuations in Latin America and Implications for Choice of Exchange Regimes' Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Division.

Aiolfi M. Luis, Catao Luis A. V., Allan Timmermann (2011) 'Common Factors in Latin America's Business Cycles'. *Journal of Development Economics*. 95: pp 212-228.

Álvaro Solera Ramirez (2003), "El filtro de Kalman". División económica, departamento de investigaciones económicas BCCR.

Artis, M. J. Kontolemis Z. G. y D. Osborn (1997) 'Business Cycles for G7 European Countries'. *Journal of Business*. Universidad de Chicago. Vol 70 N°2.

Artis, M., Chouliarakis, G. y Harischandra, P. (2009). "Business Cycle Synchronization Since 1880". Centre for Growth and Business Cycle Research, Economic Studies, University of Manchester, Manchester, M13 9PL, UK, N° 153.

Backus, D. y Kehoe, P. (1992) 'International Evidence of The Historical Properties of Business cycles'. *American Economic Review*, Vol. 82(4), pp 864-88. September.

Baxter M. y M. A. Kouparitsas, (2006). "What Determines Bilateral Trade Flows?," NBER Working Papers 12188, National Bureau of Economic Research.

Baxter, M., y R. G. King (1999): "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters For Economic Time Series," *The Review of Economics and Statistics*, 81(4), 575-593.

Beveridge, S., y C. R. Nelson (1981): "A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the 'Business Cycle'," *Journal of Monetary Economics*, 7(2), 151-74.

Bordo, Michael D. Helbling, Thomas F. (2011) 'International Business Cycle Synchronization in Historical Perspective. The Manchester School (2011). Vol 79. N°2.

Bry, G., y C. Boschan (1971): 'Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs'. National Bureau of Economic Research, New York.

Burns, A. F., y W. C. Mitchell (1946): *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research, New York.

Calderón C. (2007). 'Trade specialization and cycle synchronization: explaining comovement between Latin America, China and India'.

Camacho M. y Perez-Quiroz G. (2013) 'Commodity Prices and the Business Cycle in Latin America: Living and Dying by Commodities?' Documentos de trabajo N° 1304. Banco de España.

Camacho, M., G. Perez-Quiros and L. Saiz (2008). 'Do European Business Cycles Look Like One?' *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32: 2165-2190.

Canova, F. (2005). 'The Transmission of US Shocks to Latin America'. *Journal of Applied Econometrics* 20: 229–251 (2005).

Canova, F. y Marrinan, J. (1998). 'Sources and propagation of international output cycles: Common shocks or transmission?' *Journal of International Economics* 46 (1998) 133–166.

Carrasco C. y Reis F. (2009). 'Evidence on common features and business cycle synchronization in MERCOSUR.' *Fucapeworkingpapers*.

Cartaya, V. (2010). "ciclos económicos". *Boletín Económico Informativo*, Sep-Oct 2010, año 15, bcvoz económico 3, Banco Central de Venezuela.

Carvalho, V. y Harvey, A. (2005a) 'Convergence in the Trends and Cycles of Euro-Zone Income', *Journal of Applied Econometrics* 20: 275-289.

Carvalho, V. y Harvey, A. (2005b) 'Growth, Cycles and Convergence in US Regional Time Series,' *International Journal of forecasting*, 21, 667-86.

Carvalho, V., Harvey, A. y Trimbur, T. (2007) 'A Note on Common Cycles, Common Trends, and Convergence' *Journal of Business & Economic Statistics*. January 2007, Vol. 25, No. 1.

Christiano, L. J. y Fitzgerald T. J. (2003) 'The Band Pass Filter' *International Economic Review*. Volume 44, Issue 2, pp 435–465.

Christodoulakis, N. Dimelis S. y Kollintzas T. (1995) 'Comparisons of Business Cycles in the EC: Idiosyncrasies and Regularities'. *Economica*, 62 (245): 1-27.

Cuevas, A., Messmacher M. y Werner, A. (2003). 'Sincronización Macroeconómica entre México y sus socios comerciales del TLCAN'. Dirección General de Investigación Económica. Banco de México.

De Haan J., Inklaar, Robert, Richard Jong-a-Pin. (2005) 'Trade and Business Cycle Synchronization in OECD Countries - a Re-examination'. CESifo WP 1546.

Edwards Sebastian, (2006). "Monetary unions, external shocks and economic performance: A Latin American perspective," *International Economics and Economic Policy*, Springer, vol. 3(3), pages 225-247, December.

Engle, R. y Issler, J (1993) 'Common trends and common Cycles in Latin America'. *Revista Brasileña de economía*, 47(2): pp 149-76.

Engle, R.F., and Kozicki, S. (1993), "Testing for common features" *Journal of Business and Economic Statistics*, 11, 369-80.

Everts, Martin (2006): 'Duration of Business Cycles'. University of Bern.

Fernández, C. y González, A. (2000). 'Integración Y Vulnerabilidad Externa En Colombia'. *Borradores de Economía* 002901, Banco de la República.

Fiees, Norbert (2007) 'Business Cycle Synchronization and Regional Integration: A Case Study of Central America'. *The World Bank Economic Review*, vol 21. N°1, pp. 49-72.

Frankel J. and Rose A. (1998). 'The endogeneity of the optimum currency area criteria. *Economic Journal*, 108, 1009-1025.

Frenkel, Roberto y Rapetti, Martín (2012) 'External Fragility or Deindustrialization: What is the Main Threat to American Countries in the 2012s?' *World Economic Review*, Vol 1:37-57.

Hamilton, J. D. (1989): "A New Approach to the Economic Analysis of Non-stationary Time Series and the Business Cycle," *Econometrica*, 57(2), 357-84.

Harding D. and Pagan A. (2001). 'Extracting, analysing and using cyclical information' MPRA paper, 2001.

Harding, D. and A.R. Pagan, (2005) "A suggested framework for classifying the modes of cycle research", *Journal of Applied Econometrics*, vol 20, No. 2. pp 151-159.

Harding, D., and A. Pagan (2002): "Dissecting the cycle: a methodological investigation," *Journal of Monetary Economics*, 49(2), 365-381.

Harvey y Trimbur (2003) 'General Model-Based Filters for Extracting Trends and Cycles in Economics Time Series Models', *Review of Economics and Statistics*, 85, 244-55.

Harvey y Trimbur (2003) "General Model-Based Filters for Extracting Trends and Cycles in Economics Time Series Models", *Review of Economics and Statistics*, 85, 244-55.

Harvey, A. C. (1985): "Trends and Cycles in Macroeconomic Time Series," *Journal of Business & Economic Statistics*, 3(3), 216-27.

Harvey, A.C., and Koopman, S.J. (1997), "Multivariate structural time series models" in *System dynamics in economic and financial models*, C. Heij et al.(eds), 269-98: Chichester: Wiley and Sons.

Hodrick, Robert J., and Edward C. Prescott, (1980) "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation," *Carnegie Mellon University discussion paper no. 451*.

Hodrick, Robert J., and Edward C. Prescott, (1997), "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation," *Journal of Money, Credit and Banking* 29:1 (1997), 1-16.

Hurtado H., Patiño A. y González H. (2012). 'Sincronización de ciclos e integración latinoamericana: nuevas hipótesis tras otro ejercicio empírico' *Revista: Trayectorias* 2012 14(35).

Hurtado H., Patiño A. y González H. (2012). 'Sincronización de ciclos e integración latinoamericana: nuevas hipótesis tras otro ejercicio empírico' *Revista: Trayectorias* 2012 14(35).

- Imbs, J. (1999). 'Sectors and the OECD Business cycles'. CEPR discussion paper 2473.
- Jacobo A. (2002). 'Comparison of Business Fluctuations in Latin America: An Overview'. Mimeo. Universidad Nacional de Córdoba.
- Jaramillo F., Lederman D., Bussolo M., Goild D., Mason A. (2006). 'Challenges of CAFTA, Maximizing the benefits for Central America'. The World Bank.
- Kalemli-Ozcan, S., Sørensen, B., y Yosha, O. (2001). 'Economic integration, industrial specialization, and the asymmetry of macroeconomic fluctuations'. *Journal of International Economics* 55 (2001) 107–137.
- Kalemli-Ozcan, S., Sørensen, B., Yosha O. (1999). 'Risk sharing and industrial specialization: regional and international evidence'. Mimeo., University of Houston, Federal Reserve Bank of Kansas City, and Tel Aviv University.
- Kalemli-Ozcana, S., Papaioannoub E. y Peydró, J. (2010). 'What lies beneath the euro's effect on financial integration? Currency risk, legal harmonization, or trade?' *Journal of International Economics* 81 (2010) 75–88.
- Kalman, R.E. (1960), "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems", *Trans. ASME, J. Basic Engineering*, vol 82, March 1960, pp 94-35.
- Kenen, P. B. (1969). 'The optimum currency area: An eclectic view. In: Mundell, Robert A., Swoboda, Alexandar K. (Ed.), *Monetary problems of the international economy*'. Univ. of Chicago Press, Chicago, 41-60.
- Kose, M. y Yi, K. (2001). 'International Trade and Business Cycles: Is Vertical Specialization the Missing Link?' *The American Economic Review*, Vol. 91, N°2, 371-375.
- Krugman, P. (1993). 'Geography and Trade'. Cambridge Mass: MIT Press.
- Lucas, R. (1997). 'Understanding business cycles' *Journal of Monetary Economics*.
- McDermott J. y Scott, A. (1999). 'Concordance in business cycles'. Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper Series G99/7, Reserve Bank of New Zealand.
- McKinnon, R. (1963). 'Optimum currency areas'. *The American Economic Review* 53 (4), 717-725.
- Mejía-Reyes P. (2004). 'Classical business cycles in America: are national business cycles synchronised?' *International journal of applied econometrics and quantitative studies* Vol. I-3 (2004).
- Mejía-Reyes, Pablo. (1999) 'Classical business cycles in Latin America: turning points, asymmetries and international synchronisation' *Estudios económicos*. - México. - Vol. 14.1999, 2, p. 265-297.
- Mejía-Reyes, Pablo. (2000) 'Asymmetries and Common Cycles in Latin America: Evidence from Markov-Switching Models' *Economía Mexicana NUEVA EPOCA*. - Vol. IX.2000, 2, p. 189-225.
- Miles, W. y Vijverberg, C. (2014). "Did the Classical Gold Standard Lead to Greater Business Cycle Synchronization? Evidence from New Measures". *Kyklos*, Volume 67, Issue 1, pages 93–115, February 2014.

- Mundell, R. (1961). 'A theory of optimum Currency Areas' *American Economic Review*. Nov.: 509-517.
- Nelson, y C. I. Plosser (1982): "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications," *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-62.
- Obstfeld, M. y Rogoff, K, (2002). 'Global Implications of Self-Oriented National Monetary Rules'. *Macroeconomics* 0303018, EconWPA.
- Rand J. y Tarp F. (2002). 'Business cycles in developing countries: are they different?' *World development* Vol. 30, N°. 12, pp. 2071-2088.
- Sánchez, M. (2007). 'Monetary stabilization in a currency union: The role of catching up member states'. *Journal of Policy Modeling* 29, 29-40.
- Shumpeter, J. (1939). 'Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process'. USA: McGraw Hill
- Sosa S. (2008). 'External shocks and business cycle fluctuations in Mexico: How important are U.S. Factors?' *International Monetary Fund*.
- Tello M. (2012). 'Perú: Integración, especialización sectorial y sincronización de los ciclos internacionales del producto'. *Revista Cepal* 106.
- Trimbur, T. (2006), "Properties of higher order stochastic cycles" *Journal of Time Series Analysis*, 27, 1-17.
- Vahid, F. and Engle, R. F. (1992): 'Common Trends and Common Cycles', *Journal of Applied Econometrics* 8, pp. 341-360.
- Watson, M. W. (1986): "Univariate Detrending Methods with Stochastic Trends," *Journal of Monetary Economics*, 18(1), 49-75.

ANEXOS

Cuadro 5

Matriz de coeficiente de Pearson e índice de coincidencia
PIB per cápita en dólares PPC 1960-2012

	Arg.	Bol.	Bra.	Chile.	China.	Col.	C. Rica.	Ecu.	El Sal.	EEUU.	Gua.	Hon.	Mex.	Nic.	Pan.	Par.	Per.	R.Dom.	Uru.	Ven.
Arg.	100	48	50	50	58	53	52	48	48	53	52	47	35	40	47	48	45	47	47	42
Bol.	29	100	53	56	66	60	58	53	55	60	55	55	39	50	55	53	56	56	52	48
Bra.	34	8	100	58	68	61	65	56	55	65	58	56	44	42	55	63	53	56	60	47
Chile.	7	3	6	100	73	63	61	60	65	69	68	66	45	52	63	65	56	60	63	45
China.	12	31	28	19	100	73	73	68	71	79	74	73	55	55	71	73	65	71	71	55
Col.	37	38	41	16	19	100	61	61	60	69	63	61	45	45	58	60	53	61	58	52
C. Rica.	23	21	69	4	19	4	100	60	58	66	61	60	44	47	60	66	60	61	63	48
Ecu.	21	8	27	24	21	41	24	100	55	65	58	58	39	45	56	55	52	56	56	45
El Sal.	32	72	44	2	7	31	71	16	100	66	71	66	47	53	58	63	55	56	61	42
EEUU.	13	23	41	41	18	1	41	11	37	100	69	71	50	48	68	66	58	66	65	52
Gua.	51	66	41	16	19	54	54	41	81	21	100	68	50	53	61	56	56	60	65	45
Hon.	30	41	46	9	27	51	37	34	54	29	51	100	47	50	63	63	55	60	61	45
Mex.	26	12	15	9	22	9	28	32	49	14	60	12	100	32	47	48	39	45	47	34
Nic.	11	30	34	33	26	17	63	26	58	13	34	11	24	100	47	47	48	42	48	35
Pan.	36	33	2	11	13	11	38	29	42	16	61	6	72	24	100	61	58	63	60	45
Par.	22	25	19	17	15	17	2	28	13	24	2	44	20	17	12	100	58	61	69	44
Per.	53	23	67	3	24	38	53	8	26	11	21	29	12	43	26	35	100	55	55	45
R.Dom.	13	16	2	7	27	13	13	2	26	25	13	17	13	13	18	11	1	100	60	47
Uru.	65	1	33	41	19	27	27	34	41	12	41	26	14	2	29	48	16	47	100	42
Ven.	34	46	28	13	43	46	17	14	47	7	51	54	20	11	10	14	22	11	17	100

Coeficiente de correlación de Pearson mayor a 70

Coeficiente de correlación de Pearson entre 50 y 70

Índices de coincidencia mayores a 80

Índices de coincidencia entre 77 y 80