

**BANCO CENTRAL DE RESERVA DE EL SALVADOR**

**Departamento de Investigación  
Económica y Financiera**

**Cálculo de un Indicador Coincidente y Adelantado de la Actividad Económica  
Salvadoreña \***

**Julieta Fuentes**

**Ricardo Salazar**

**Julio de 2009**

---

\* Los autores agradecen los comentarios y aportes recibidos por Oscar Ovidio Cabrera, Hada Desiree de Morales, Juan Antonio Osorio, Carlos Sanabria, Nicolás Martínez, Juan José Martínez, y Juan Carlos Sánchez; así la colaboración de Marco Araniva como asistente de investigación.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>1. DEFINICIONES BÁSICAS</b>	<b>4</b>
1.1 LOS CICLOS ECONÓMICOS	4
1.2 DEFINICIÓN Y MÉTODOS PARA CALCULAR LOS INDICADORES CÍCLICOS	9
1.3 IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES CÍCLICOS	12
<b>2. EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES CÍCLICOS.</b>	<b>12</b>
2.1 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL NBER	14
2.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA OCDE	16
2.3 APLICACIÓN DEL MODELO FACTORIAL DINÁMICO.	18
2.4 OTRAS METODOLOGÍAS.	20
<b>3. ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES CÍCLICOS PARA LA ECONOMÍA SALVADOREÑA</b>	<b>21</b>
3.1 PROCEDIMIENTO Y BASE DE DATOS	21
SELECCIÓN DE SERIE DE REFERENCIA Y COMPONENTES	22
3.2 PRE-TRATAMIENTO DE LAS SERIES	24
FILTRADO	25
3.3 METODOLOGÍAS APLICADAS	28
EVALUACIÓN	29
<b>4. CALCULO DE LOS INDICADORES CÍCLICOS PARA LA ECONOMÍA SALVADOREÑA</b>	<b>33</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO	33
4. 2 COMPONENTES SELECCIONADOS POR LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS	40
CONCORDANCIA EN LOS PUNTOS DE GIRO	44
CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES CÍCLICOS	47
<b>5. CONSIDERACIONES FINALES</b>	<b>57</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>

## **Introducción**

En el marco de la crisis financiera internacional actual y de los efectos de la recesión mundial sobre las economías locales, se acentúa la necesidad de contar con información económica que sea capaz de confirmar y anticipar el comportamiento de la actividad económica nacional. En ese sentido, el establecimiento de sistemas de indicadores económicos de alerta temprana constituye una herramienta valiosa para la toma de decisiones de los diversos agentes económicos.

Partiendo de la revisión de los conceptos y metodologías que sustentan el cálculo de los indicadores cíclicos a nivel internacional, este documento tiene como objetivo identificar un ciclo de referencia de la actividad económica salvadoreña y a partir de este, construir un sistema de indicadores cíclicos: un indicador coincidente, adelantado y rezagado. Indicadores que proporcionen una señal oportuna y consistente de la dirección actual de la economía y la situación a enfrentar en el corto plazo.

El ciclo o componente cíclico de las series en estudio, se estimó a partir de tres metodologías alternativas: el filtro Baxter-King (1995), el filtro Hodrick-Prescott (1997) y el filtro Hodrick-Prescott modificado propuesto por Kaiser-Maravall (2001, 2005). Una vez estimada la señal de interés, se empleó como insumo básico para el cálculo del sistema de indicadores a partir de dos aproximaciones metodológicas: i) la desarrollada por el National Bureau of Economic Research (NBER) y ii) la derivada de la aplicación de los modelos factoriales en este campo (Stock y Watson, 1989 y 1991; Forni, et al., 2000, 2001 y 2005).

El estudio presenta los resultados de la aplicación de los tres filtrados señalados para calcular el ciclo de la economía salvadoreña y de las dos aproximaciones metodológicas para calcular los indicadores coincidentes y adelantados. El examen de los diferentes ejercicios realizados evidenció que los indicadores cíclicos derivados de la aplicación de los modelos factoriales se comportan de una manera menos errática y uniforme a lo largo del

ciclo económico, sugiriendo el empleo de esta metodología para su estimación en El Salvador.

Para llevar a cabo la investigación, se realizó una revisión inicial de más de 200 indicadores nacionales e internacionales considerados como relevantes para explicar el comportamiento cíclico de la economía salvadoreña; los cuales fueron depurados hasta construir una base de datos de 90 indicadores de la economía salvadoreña (sector real, sector externo, sector monetario-financiero, sector fiscal y de expectativas de los empresarios) y de la economía estadounidense; para el período comprendido entre marzo de 1992 y diciembre de 2008.

El estudio está compuesto por cinco apartados. El primero expone las definiciones del ciclo económico y de los indicadores cíclicos, así como la relevancia de su estimación. El segundo apartado presenta una revisión de la experiencia internacional en la construcción de indicadores cíclicos, mostrando la aplicación de tres aproximaciones metodológicas ampliamente difundidas: NBER, OCDE y Modelo Factorial Dinámico. En el siguiente capítulo se expone el procedimiento utilizado para estimar el ciclo económico y los indicadores cíclicos para la economía salvadoreña. En el capítulo cuarto se presentan los resultados obtenidos con la utilización de las metodologías seleccionadas y las pruebas de selección efectuadas y en el último apartado se plantean algunas consideraciones finales.

## 1. Definiciones Básicas

### 1.1 Los ciclos económicos

El estudio de los ciclos económicos se remonta a los trabajos publicados por el economista francés Clément Juglar (1862 y 1863) y el economista británico William Jevons (1875 y 1882), quienes de forma separada advirtieron la existencia de fluctuaciones recurrentes de la actividad económica.

Juglar, demostró en su primera publicación que las crisis económicas tenían sus orígenes en el comportamiento de los mercados crediticios motivados por la especulación; en un contexto caracterizado por un progreso comercial e industrial. En posteriores escritos, el autor documentó la similitud y simultaneidad observada (patrones comunes) en las fluctuaciones económicas experimentadas en Francia, Inglaterra y Estados Unidos; introduciendo el concepto de ciclos. Sin embargo, su contribución cobró notoriedad hasta 1954, cuando Schumpeter destacó el método empleado para realizar sus análisis, al combinar hechos históricos, estadística y teoría económica (citado en Legrand y Hagemann, 2007).

Juglar identificó las oscilaciones cíclicas de prosperidad y depresión con una periodicidad comprendida entre 7 y 11 años, el ciclo de negocios, que posteriormente fue denominado el ciclo de Juglar. Schumpeter (1939), en su amplia investigación sobre las fluctuaciones cíclicas, propuso una topología basada en tres ciclos principales<sup>1</sup>: el ciclo de inventarios de Kitchin (3-5 años), el ciclo de la inversión o de negocios de Juglar (7-11 años) y el ciclo largo de Kondratieff (45-60 años), los cuales podían ser superpuestos en una misma onda oscilatoria.

Jevons, destacó en sus escritos la influencia del sector agrícola en las fluctuaciones de la economía, enfatizando su recurrencia periódica. De acuerdo a este autor, las cosechas afectaban las expectativas de los agentes, los patrones de comercio, la inversión y el

---

<sup>1</sup> En algunos escritos el autor documentó un cuarto tipo de ciclo: el ciclo de inversión en infraestructura de Kuznets (15-25 años).

comportamiento especulativo, generando los vaivenes en las economías. En su enfoque, el origen de los movimientos era en buena medida exógeno a la economía: las variaciones climáticas, producidas por el ciclo solar (citado en Peart, S. 1996 y Avella y Ferguson, 2003).

El interés por el estudio de las fluctuaciones económicas floreció en las primeras décadas del siglo XX, debido al debate teórico generado por diferentes escuelas de pensamiento económico, tales como la escuela de Viena y la escuela de Cambridge.

La escuela de Viena a través de los aportes de Wicksell (1907), logró esbozar unas primeras ideas de la teoría del ciclo de los negocios, basada en los efectos generados por los cambios de la cantidad de dinero de la economía (generadas por decisiones de política del banco central) sobre las tasas de interés y sobre el crecimiento económico. Mientras que, la escuela de Cambridge elaboró varios enfoques para explicar el comportamiento de los ciclos económicos. Dentro de sus principales expositores se encontraban Ralph Hawtrey (1919), Frederick Lavington (1922), Arthur C. Pigou (1912) y Dennis Robertson (1915). Para Hawtrey, el ciclo económico se explica a partir del concepto de demanda efectiva; Lavington y Pigou, destacaron el papel de las expectativas de inversión de los empresarios y sus implicaciones en el ciclo económico; y Robertson, planteó el importante rol de la innovación tecnológica en el ciclo de la economía (citado en Avella y Ferguson, 2003).

En este período, el National Bureau of Economic Research (NBER) realizó una serie de investigaciones elaboradas por Wesley Mitchell sobre los ciclos económicos. Mitchell venía trabajando en este tema con anterioridad, su primera publicación data del año 1913, con el libro “Business Cycles”, publicando en 1923 el ensayo “Business Cycles and Unemployment” que resume su interpretación del ciclo económico y en 1927 publicó “Business Cycles: The Problem and its Setting”, en el cual destaca la importancia de los estudios empíricos para acercarse a la comprensión de los ciclos (Conference Board, 2000 y 2007).

En la década de 1930, se intensificó el estudio relacionado a los ciclos económicos considerando los efectos de la crisis mundial de la época, que animaron una fuerte discusión teórica y empírica sobre el tema. Dentro de los expositores teóricos se pueden mencionar a John Maynard Keynes (1930 y 1936), Ragnar Frisch (1933), y Eugen Slutsky (1937), quienes tratando de explicar el fenómeno de la crisis se encontraron también explicando de forma aproximada los ciclos económicos. El NBER continuó realizando estudios sobre las fluctuaciones regulares de la actividad económica, intentando documentar el comportamiento cíclico que se repetía en el tiempo.

Burns y Wesley (1946), publicaron el documento “Measuring Business Cycles” en el cual se presenta una metodología estadística para calcular el ciclo económico y de esta forma realizar el seguimiento de series de tiempo a lo largo del ciclo. Esta obra, se considera frecuentemente como el punto de partida del análisis cíclico moderno. En ella se encuentra una de las primeras definiciones del ciclo económico: *“Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones que se presentan en la actividad económica global de las naciones cuyo sistema productiva descansa en las empresas privadas: un ciclo consiste en expansiones que ocurren casi al mismo tiempo en muchas actividades económicas, seguidas de contracciones, recesiones y recuperaciones similares que se unen a la fase expansiva del siguiente ciclo; esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica; en cuanto a la duración, los ciclos económicos varían de entre más de un año hasta diez o doce años...”* (1946:3).

La noción de fases consecutivas en los ciclos económicos, propuesta por Burns y Mitchell, dio lugar al enfoque clásico de los ciclos económico, también denominado ciclos de negocios (Business cycles) o ciclos en niveles, los cuales se refieren a *“las fluctuaciones alternantes de expansiones y contracciones que caracterizan a las series temporales en niveles, de la mayoría de los agregados económicos y financieros. Los ciclos de negocios se desplazan normalmente alrededor de una tendencia a largo plazo. Para la actividad económica, dicha tendencia es creciente, por ello, en los ciclos de negocios las fases de crecimiento o expansión suelen ser de una longitud mayor que las fases de crecimiento contractivas. Es decir, bajo este enfoque en las fases expansivas se*

*combinan los movimientos de la tendencia a largo plazo con los movimientos que pertenecen exclusivamente al componente cíclico de la serie temporal.* ” (Gallardo y Pedersen, 2007a:10)

El trabajo elaborado por Burns y Mitchell fue calificado por algunos críticos (Koopmans, 1947) como medición sin teoría, ya que predominaba el abordaje empírico y no hacía referencia a teorías económicas que sustentaran el comportamiento cíclico.

En los años posteriores a la II Guerra Mundial, se comenzó a notar que las fluctuaciones económicas eran cada vez más suaves y los períodos recesivos eran menos frecuentes y profundos, principalmente en las economías industrializadas, lo cual despertó dudas sobre la existencia del ciclo económico a nivel y dio lugar a una nueva concepción del mismo. Es así como a finales de la década de los sesenta fueron publicados los trabajos de Mintz (1969) y Bronfenbrenner (1969), quienes cuestionaron la validez del ciclo de negocios y se dio paso a un nuevo concepto de ciclos económicos más acorde con la realidad de esa época, denominado ciclos de crecimiento.

Dentro de esta nueva concepción, Lucas (1977), define al ciclo como los movimientos alrededor de la tendencia del producto nacional bruto; en ese sentido una fase de contracción señala una caída en el grado de crecimiento de la economía pero no necesariamente una caída absoluta en la actividad económica. Los puntos máximos y mínimos, denominados puntos de giro, que marcan el momento en que una economía pasa de un crecimiento a una desaceleración o de una recesión a una recuperación, se vuelven más precisos al estar separados de los movimientos de tendencia.

El estudio clásico de los ciclos definido como secuencias de expansiones y contracciones en el nivel de la actividad económica, no requería que la tendencia observada en las series fuera removida (Zarnowitz y Ozyildirim, 2002); sin embargo, bajo la perspectiva de ciclos de crecimiento, en la cual los ciclos son definidos como secuencias de fases de alto y bajo crecimiento; la extracción de la señal cíclica se

convierte en un paso crucial en el análisis, dando lugar al desarrollo de diversas metodologías de estimación.

Seguidamente en la década de los setenta, continúan los estudios para explicar el ciclo económico, ésta vez mediante modelos monetarios que incorporan la hipótesis de las expectativas racionales. Lucas (1973), sostuvo que los choques no anticipados provocan efectos en el sector real de la economía; mientras que Taylor (1979), sugirió que la política monetaria podía afectar permanentemente la producción.

En la década de los ochentas y noventas, el ciclo económico siguió siendo objeto de estudio por diversos académicos y hacedores de política. Dentro de estos, se destacan Kydland y Prescott (1982), quienes enfatizan en la estructura técnica de la producción para explicar el ciclo económico; Long y Plosser (1983), quienes proponen un modelo de equilibrio con expectativas racionales para analizar las fluctuaciones de la economía; Stock y Watson (1989 y 1991) presentan el modelo factorial dinámico, el cual define el ciclo económico a partir del movimiento común de un conjunto de indicadores bajo estudio; Kydland y Prescott (1990) y Hodrick y Prescott (1997), que exponen una metodología para la medición del ciclo económico; Baxter y King (1995), quienes desarrollan una metodología alternativa método para estimar el ciclo económico; entre otros.

En los últimos años, el interés por el estudio de los ciclos económicos por parte de académicos, gobiernos y organismos internacionales y regionales (FMI, OCDE, Unión Europea y CEPAL, entre otros) ha aumentado notablemente debido a la utilidad que tiene la determinación del ciclo económico, en un contexto de economías con una mayor apertura comercial y por consiguiente mayor sensibilidad a choques externos.

Finalmente, deben mencionarse dos factores detonantes de la investigación de los ciclos económicos: el desarrollo de nuevos procedimientos y metodologías estadísticas y de programas informáticos que posibilitan la medición del ciclo económico.

## 1.2 Definición y métodos para calcular los indicadores cíclicos

Los patrones observados a lo largo del ciclo económico en diversas economías constituyen un sustento empírico para el desarrollo de metodologías que intentan explotar esta regularidad mediante la construcción de indicadores cíclicos. Siguiendo las ideas de Burns y Mitchell (1946) y Moore (1961), los indicadores cíclicos pueden clasificarse en tres tipos: indicadores coincidentes, adelantados y rezagados en función del comportamiento de sus puntos de giro respecto al ciclo económico.

El indicador coincidente presenta un comportamiento sincrónico al ciclo económico de referencia ratificando la evolución contemporánea de la actividad económica e incluso definiendo el ciclo. El indicador adelantado presenta un comportamiento anticipado respecto al ciclo económico de referencia y en ese sentido tiene un carácter predictivo de los cambios coyunturales de la economía. Por su parte, el indicador rezagado responde con cierto desfase jugando un rol confirmativo al revalidar el comportamiento de la actividad económica en meses posteriores e informativo al indicar el estado de los desequilibrios de la economía (Klein y Moore, 1982; Fariña Gómez, 2004).

Existen diferentes metodologías para el cálculo de este tipo de indicadores, dentro de los cuales se destacan la aproximación del National Bureau of Economic Research (NBER) y del Departamento de Comercio de Estados Unidos, la propuesta de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la derivada de la implementación de los modelos de análisis factorial desarrollados originalmente por Sargent y Sims (1977) y Geweke (1977), y extendidos posteriormente por otros autores (Stock y Watson, 1989 y 1991; y Forni, et al., 2000 y 2005).

El método del NBER tiene su origen en el trabajo elaborado por Burns y Mitchell (1946), cuyo énfasis se encuentra en la descripción de los ciclos económicos. La característica anterior fue interpretada por algunos autores como un intento por sustituir a los macromodelos teóricos que tratan de explicar las causas de los ciclos económicos; por lo que fue motivo de duras críticas al considerarlo una medición netamente

empírica (Koopmans, 1947). A pesar de lo anterior, esta metodología sigue siendo empleada. La aproximación original fue refinada con estudios posteriores en la década de los cincuenta y sesenta (Moore y Shiskin, 1967) y se le sumó la evidencia encontrada en algunos estudios elaborados por Auerbach (1982), Moore (1983), Neftci (1991) y Leeuw (1991) quienes argumentan la consideración de elementos teóricos en el análisis del NBER (citado en Calderón, G., 2000).

El punto de partida de esta metodología radica en el análisis de un buen número de series macroeconómicas para identificar comportamientos cíclicos y puntos de giro que permitan clasificarlas como indicadores adelantados, coincidentes o rezagados respecto a un fecho de referencia. Como primer paso, las series observadas son filtradas para remover los componentes estacionales e irregulares y posteriormente se procede a la identificación de sus puntos de giro mediante el algoritmo de Bry y Boschan (1971).

Una vez que las series son clasificadas en función de su estructura de rezago la construcción de los correspondientes indicadores cíclicos se realiza de la siguiente manera: 1) Se calculan las variaciones porcentuales simétricas de las series componentes con respecto al mes anterior, 2) Se promedian las variaciones simétricas utilizando ponderadores que nivelan las amplitudes de las series componentes y 3) Se acumulan simétricamente el promedio de las variaciones simétricas para obtener el indicador compuesto (Conference Board, 2000).

En la década de los setenta, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) comenzó a desarrollar un sistema de indicadores cíclicos para detectar señales tempranas de puntos de inflexión en la actividad económica, basándose en la aproximación de ciclos de crecimiento. La metodología utilizada a la fecha consiste en la implementación del filtro Hodrick y Prescott para remover la tendencia y componentes irregulares de la serie<sup>2</sup> y de la rutina modificada de Bry y Boschan (1971) para establecer los puntos de giro iniciales.

---

<sup>2</sup> En 2008, luego de un estudio sobre las propiedades de revisión de los diversos procedimientos de remoción de tendencia, el método PAT/MCD fue reemplazado con la aplicación de un doble filtro de Hodrick-Prescott.

La OCDE publica un sistema de indicadores líderes para sus países miembros y regiones de interés desde el año 1981 y para países no miembros desde el año 2006.

En la década de los ochenta surge la propuesta metodológica de Stock y Watson (1989), quienes definen el ciclo económico a partir del movimiento conjunto y común de todas las variables bajo estudio y utilizan el análisis de series temporales para calcular los indicadores cíclicos. Esta metodología ha sido extendida en distintas direcciones como por ejemplo mediante el modelo factorial dinámico generalizado propuesto por Forni, et al (2000).

Conference Board (2000) establece algunos elementos teóricos que permiten considerar algunas variables como coincidentes, adelantadas y rezagadas respecto al ciclo económico. Estos son:

- En los indicadores coincidentes se podrían considerar variables como el empleo, producción, ingreso personal, y las ventas de manufacturas y comercio; ya que son series que miden la actividad económica agregada por lo que definen el ciclo económico.
- En los indicadores adelantados algunas variables a tratar son las horas promedio laboradas en la semana, nuevas ordenes, expectativas del consumidor, permisos de construcción de casas, precios de acciones y el spread de las tasas de interés, son series que tienden a cambiar de dirección anticipadamente al ciclo económico.
- En los indicadores rezagados se podrían incluir variables que representan o midan los costos de hacer negocios, tales como los ratios de inventario-ventas y cambio en los costos de unidad laboral. Los costos sociales y del consumidor también son representados por indicadores rezagados, como el cambio en precios al consumidor por servicios y el promedio de duración de desempleo. De esta forma, un incremento acelerado de los indicadores rezagados, provee un aviso de que un desequilibrio debido a un incremento de costos se puede estar desarrollando.

### 1.3 Importancia de los indicadores cíclicos

Debido a que los ciclos económicos observados no se encuentren explicados por una sola causa, probada y aceptada, ni tampoco existe una sola cadena de síntomas que haga predecir su comportamiento, se argumenta la construcción de indicadores compuestos que extraen las señales comunes de un conjunto de variables de la economía (MECON, 1997).

En las últimas décadas el interés por calcular los indicadores cíclicos se ha incrementado, debido a que se considera que estos brindan información importante para mejorar las decisiones de política económica de los gobiernos. En la medida que los indicadores cíclicos permiten confirmar y anticipar la dirección de la actividad económica pueden constituirse una herramienta valiosa no solo para mejorar el desempeño del sector público sino también para optimizar las decisiones de inversión y de negocios por parte de la empresa privada y las familias.

En el caso de las decisiones de política económica, algunos autores precisan la relevancia de los indicadores cíclicos:

- En general, los indicadores cíclicos brindan una comprensión oportuna de las fases cíclicas de la economía nacional, que es esencial para la formulación oportuna de las políticas económicas. (Mongardini y Saadi-Sedik, 2003)
- Los indicadores líderes proporcionan señales tempranas de puntos de giro en la actividad económica, lo cual facilita la puesta en marcha de medidas económicas que busquen la estabilización de las fluctuaciones de la producción (Mohanty, Singh, y Jain, 2003).

## **2. Experiencia internacional en la construcción de indicadores cíclicos.**

La evidencia internacional en el estudio y elaboración de sistemas de indicadores cíclicos data de los años treinta, en economías como la estadounidense a través de los estudios publicados por el NBER durante la década de los treinta y cuarenta y de los informes oficiales publicados por el Census Bureau a partir de 1961. Posteriormente, en los años

setenta, los países miembros de la OCDE se interesaron en la caracterización de las fases cíclicas y en la construcción de indicadores económicos de alerta temprana; considerándolos como una herramienta importante para la implementación oportuna y adecuada de la política económica. En la mayoría de estos países, la autoridad económica y/o estadística los publica de manera oficial.

El cálculo de indicadores cíclicos a nivel internacional se centra principalmente en los países desarrollados debido a que cuentan con sistemas estadísticos más robustos y mejores condiciones para hacer frente a las fluctuaciones económicas; facilitando así, la caracterización del ciclo económico y la elaboración de los indicadores relacionados.

En los países en desarrollo los estudios relacionados al establecimiento de una cronología del ciclo económico y la construcción de indicadores anticipados de actividad económica han surgido de forma tardía y dispersa debido sobretodo a la carencia de la información estadística requerida. Algunos autores señalan que factores como: i) la baja calidad de la información y poca frecuencia de los datos, lo cual lleva a contar con series cortas en tiempo y con una publicación tardía; ii) el predominio de la agricultura que provoca que el ciclo económico tenga mayor dependencia a las fluctuaciones cíclicas del tiempo en los procesos productivos y iii) la alta vulnerabilidad a las crisis internacionales que los hace susceptibles a cambios repentinos en el ciclo económico; incidieron en la elaboración de este tipo de análisis.

En Latinoamérica, se han realizado estudios en Argentina (2001), Bolivia (1999), Colombia (2001), Chile (2008), Perú (2002, 2003), Venezuela (2003) y Uruguay (2002); y en México donde se publican oficialmente los resultados de un sistema de indicadores cíclicos. Además, debe mencionarse los trabajos publicados por CEPAL (2009) y (Gallardo y Pedersen 2007b) para calcular indicadores líderes en distintos países latinoamericanos.

En la región centroamericana, la experiencia en el calculo de indicadores cíclicos ha sido mínima, debido posiblemente a las deficiencias en el tipo de información que disponen

los países de la región, tales como las pocas series mensuales que permiten medir la economía en el corto plazo y la discontinuidad en la publicación de las mismas (Burgos, Y., 2008). Sin embargo, desde finales de los años noventas el tema ha despertado especial interés manifestándose en la elaboración de estudios sobre indicadores adelantados respecto al ciclo de la inflación en algunos países centroamericanos. Este es el caso de los estudios para Costa Rica (Kikut y Muñoz, 1999) y de Guatemala (Calderón, 2000); publicados por los Bancos Centrales de dichos países. Adicionalmente, Honduras a través del Instituto Nacional de Estadística ha trabajado en el cálculo de un sistema de indicadores adelantados a la actividad económica (Burgos, Y., 2008).

El estudio de Kikut y Muñoz (1999) propone el cálculo de dos indicadores adelantados al ciclo de la inflación en dicho país; uno que toma como variable de referencia al Índice de Precios al Consumidor y otro que utiliza el Índice de Inflación Núcleo. Por su parte, Calderón (2000), presenta la construcción de un indicador adelantado de la inflación a corto plazo, tomando como variable de referencia a la variación porcentual de la tendencia ciclo del Índice de Precios al Consumidor. De acuerdo a Burgos (2008), ambas experiencias han tenido un avance limitado, ya que los indicadores adelantados *“han demostrado ser más eficientes pronosticando el ciclo económico de la actividad económica que el de la inflación”*.

A continuación se presentara una breve reseña sobre la implementación de los sistemas de indicadores cíclicos a partir de las metodologías más utilizadas, señaladas en el acápite anterior: la aproximación del NBER, la metodología del OCDE y los modelos factoriales.

## 2.1 Aplicación de la metodología del NBER

En este apartado se presentan una reseña de la aplicación de la metodología del NBER en 4 países: Estados Unidos, México, Venezuela e Italia. En los dos primeros casos, los indicadores cíclicos resultantes son de uso oficial, mientras que las otras dos experiencias constituyen estudios publicados por las autoridades bancarias.

En 1961, la metodología del NBER comenzó a ser utilizada de forma oficial por la Oficina del Censo del Estados Unidos, que con la cooperación del NBER y el Consejo de Asesores Económicos de Estados Unidos, publicó el informe mensual sobre la evolución del ciclo económico en dicho país. En 1972, el cálculo del ciclo económico y de indicadores cíclicos pasó en manos del Departamento de Comercio de Estados Unidos, quién realizó esta función hasta 1995. La experiencia acumulada por el NBER para la definición del ciclo económico y la estimación de los indicadores coincidentes, adelantados y rezagados de la economía de los Estados Unidos, ha sido depositada en el Conference Board, entidad responsable de la publicación oficial del reporte de los Indicadores cíclicos en dicho país desde 1995.<sup>3</sup>

El Conference Board estudia mensualmente una base de datos de más de 250 series económicas que respaldan los índices compuestos. Al mes de mayo de 2009, el Conference Board reportaba que el indicador líder estaba compuesto por 10 variables, el indicador coincidente por 4 y el indicador rezagado por 7 series. Dentro del indicador líder se incluyen indicadores como las horas promedios de fabricación semanal, las solicitudes iniciales semanales de reclamos por seguros de desempleo, el índice de las entregas de proveedores, las expectativas de los consumidores, y el agregado monetario M2, entre otros. Por su parte, el indicador coincidente esta compuesto por indicadores como los empleados no agrícolas, el ingreso personal (menos el pago de transferencias), la producción industrial, y las ventas en el sector comercio (Conference Board, 2009).

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) elabora un sistema de indicadores cíclicos compuesto por un indicador coincidente y otro adelantado de la actividad económica desde 1980, basado en la metodología del NBER. El INEGI analiza una amplia base de datos con indicadores mensuales para detectar las que tienen un buen comportamiento cíclico y clasificarlas con relación al ciclo de la actividad económica mexicana. Actualmente el indicador coincidente y el adelantado están compuestos por 6 indicadores cada uno y su uso es oficial para determinar las

---

<sup>3</sup> A partir de junio de 2000, The Conference Board amplió el cálculo y publicación de indicadores líderes, coincidentes y rezagados dentro de un programa de estudio de los ciclos de negocios para Alemania, Austria, España, Francia, Japón, Korea, Inglaterra y México.

condiciones coyunturales y proporcionar información que anticipe la trayectoria de la actividad económica (INEGI, 2009).

En Italia, el Banco de Italia publicó un estudio elaborado por Altísimo y otros (2000) para definir el ciclo económico italiano y calcular indicadores cíclicos, consideró una base de datos de 183 variables para calcular un indicador coincidente compuesto por 12 variables y otro adelantado, que incluye 26 variables (Véase Anexo No. 1).

En Venezuela, el Banco Central publicó un estudio que estimó indicadores adelantados de la inflación y de la actividad económica para dicho país. Se realizó el análisis considerando 49 indicadores (entre mensuales y trimestrales) de todos los sectores económicos. Además, se tomó como serie de referencia al Índice General de Actividad Económica No Petrolera Mensual (IGAEMNP) para calcular el indicador adelantado de la actividad económica mensual, el Producto Interno Bruto Real trimestral para estimar el indicador adelantado de la actividad económica trimestral, y el Índice de Precios al Consumidor para construir el indicador adelantado de la inflación mensual. El estudio presenta la construcción de un indicador adelantado del producto trimestral compuesto de 3 indicadores, un indicador adelantado del producto mensual que incluye 2 variables y un indicador adelantado de la inflación compuesto de 8 variables (Reyes, B. y Meléndez, H. 2003).

## 2.2 Aplicación de la metodología de la OCDE

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) elabora un sistema de indicadores líderes, desarrollado en la década de 1970 y publicado desde 1981 por el Directorio de Estadísticas de la organización. El objetivo principal de este sistema consiste en proporcionar señales tempranas de los puntos de inflexión y de los movimientos de los ciclos de la actividad económica. (OCDE, 1999)

Actualmente, el sistema de indicadores líderes se calcula para los 29 países miembros de la OCDE, para 6 países no miembros desde el año 2006 y para 6 regiones de interés

de la OCDE. El detalle de estos países y regiones al mes de mayo de 2009 se presenta a continuación:

- Países miembros de la OCDE son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, México, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaquia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido, y Estados Unidos.
- Los países no miembros de la OCDE a los que también se calcula un indicador líder son: Brasil, China, India, Indonesia, Rusia y Sudáfrica.
- Las regiones de interés de la OCDE que también cuenta con estimación de un indicador líder son: G-7, Zona Euro, las 4 más grandes economías europeas (Francia, Alemania, Reino Unido e Italia), NAFTA (Canadá, México y Estados Unidos), las 5 mayores países de Asia (China, India, Indonesia, Japón y Korea, y los países de Europa del Este miembros de la OCDE (República Checa, Hungría, Polonia y Eslovaquia. Para la mayoría de países se utiliza como serie de referencia: el índice de producción industrial. (OCDE, 2009)

La metodología de la OCDE ha sido retomada por algunos países de la región Latinoamericana. El Banco Central de Chile, realizó un estudio para calcular un indicador adelantado para la actividad económica de dicho país (Pedersen, M, 2008), tomando como serie de referencia el indicador mensual de actividad económica (IMACEC). A partir del análisis de 234 indicadores mensuales de importantes sectores económicos de la economía tales como sector real, comercio exterior, sector financiero, y encuestas de expectativas durante un período de 12 años (1986-2007), se construyó un indicador del crecimiento económico compuesto por 10 variables. (Véase Anexo No. 1)

Otros estudios relevantes para Latinoamérica han sido publicados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de una iniciativa impulsada por Naciones Unidas, con apoyo de la OCDE y la Comisión Europea. CEPAL ha estudiado las metodologías internacionales para el cálculo de indicadores líderes (Gallardo y Pedersen, 2007a) y aplicado la metodología de la OCDE para

estimar este tipo de indicadores en 11 economías nacionales y tres grupos de países regionales (Gallardo y Pedersen, 2007b). Este último estudio presenta resultados del ciclo económico e indicadores cíclicos para los países de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Perú, República Dominicana y Venezuela.

Recientemente, la CEPAL (2009) construyó una serie indicadores adelantados de actividad económica para seis de las principales economías de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú intentando determinar la presencia de señales adelantadas de recuperación en el marco de la recesión mundial. Dicho estudio utilizó información de un grupo de cifras de corto plazo relacionadas con el Producto Interno Bruto de cada economía, incluyendo variables financieras, comerciales y reales con la información disponible hasta mayo de 2009. Los resultados son optimistas sobre posibles cambios de tendencia en el nivel de actividad económica en cinco de los seis países estudiados (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú).

### 2.3 Aplicación del Modelo Factorial Dinámico.

El modelo factorial dinámico ha sido aplicado en estudios de la zona euro y de economías de países emergentes, tales como Colombia, Uruguay, Turquía y Jordania. En estos últimos cuatro países, si bien los indicadores cíclicos construidos no se han constituido como oficiales, sirven de base para conocer la experiencia y retomar conclusiones de los resultados obtenidos.

La Unión Europea, a través del Centro de Investigación de Políticas Económica calcula el EuroCoin, principal indicador coincidente de la zona del euro ciclo económico disponible en tiempo real. El indicador proporciona una estimación del crecimiento mensual del PIB de la zona del euro, mucho antes de que la cifra del PIB sea publicada. La base de datos incluye casi 1000 series temporales con homogeneidad en el tiempo y en todos los países de la zona euro. El conjunto de datos abarca desde enero de 1987.

En Latinoamérica, el modelo de factores dinámicos ha sido retomado para realizar estudios en Colombia y Uruguay. En Colombia, el Banco de la República publicó un estudio donde se calculó un indicador coincidente de la actividad económica, el cual analizó 107 indicadores de la economía colombiana entre el período enero de 1980 y agosto de 2001; teniendo como resultado la construcción de un indicador coincidente compuesto por 9 indicadores, entre los cuales se pueden mencionar: el volumen actual de pedidos por atender en la industria, el índice de producción real de la industria manufacturera sin trilla de café, el índice de empleo de obreros de la industria, la producción de cemento y la demanda de energía más consumo de gas residencial e industrial, entre otros. (Melo, et al., 2001)

En Uruguay, el Banco Central calculó un indicador coincidente de la actividad económica compuesto de 4 indicadores: la recaudación real del IVA, las importaciones de bienes -excluido el petróleo y los destilados-, el índice de volumen físico de la industria manufacturera y las ventas de cemento (Masoller, A., 2002). El análisis se realizó a partir de 50 indicadores mensuales, comprendiendo el período enero de 1989 y junio de 2001.

En otras regiones del mundo, el Fondo Monetario Internacional ha publicado documentos de trabajo sobre la construcción de indicadores cíclicos aplicando el modelo factorial dinámico en Turquía (Leigh y Rossi, 2002) y en Jordania (Mongardini y Saadi-Sedik, 2003).

En Turquía, el estudio presenta la construcción de un indicador líder de la actividad económica compuesto por 4 variables y de un indicador adelantado al ciclo de la inflación que lo componen 4 variables. En Jordania, el estudio muestra el cálculo de un indicador líder y otro coincidente de la actividad económica, los cuales están compuestos por 5 indicadores en cada caso (Véase Anexo No.1).

## 2.4 Otras metodologías.

Otra metodología aplicada para el cálculo de indicadores cíclicos es el Modelo Autorregresivo de Distribución Rezagada, utilizado para calcular un indicadores cíclicos de la actividad económica en Argentina (Simeone, A. 2001). En el estudio se toma como serie de referencia al Producto Interno Bruto Real y se analiza una base de datos corta, conformada por 28 indicadores trimestrales, en un período de 7 años. El estudio tiene como resultado la elaboración de tres modelos compuestos por 3 variables para construir el indicador coincidente.

El Cuadro No. 1, muestra una recopilación de los indicadores frecuentemente utilizados en la composición de los indicadores coincidentes y adelantados.

**Cuadro No. 1**  
**Indicadores utilizados en la construcción de indicadores coincidentes y adelantados.**

Indicador cíclico	Indicadores considerados frecuentemente.	País/Estudio
Coincidente	Producción Industrial/ Actividad Industrial Índice de ventas sector comercio Importaciones de bienes Tasa de Desempleo/ Desocupación Empleados no agrícola/ Industria	Colombia (Melo, L., et al, 2001); Estados Unidos (Conference Board, 2009); OCDE (2009); Italia (Altissimo, F., et al, 2000); y México (INEGI, 2009). Estados Unidos (Conference Board, 2009); y México (INEGI, 2009). Colombia (Melo, L., et al, 2001), Jordania (Mongardini, J., y Saadi-Sedik, T, 2003); y Italia (Altissimo, F., et al, 2000). OCDE (2009), y México (INEGI, 2009).  Colombia (Melo, L., et al, 2001); y Estados Unidos (Conference Board, 2009).
Adelantado	Horas trabajadas por la industria/fabricas Tipo de cambio real Agregados monetarios (M2, Base Monetaria)  Índice de actividad/ producción del sector construcción Índices de actividad bursátil/precio acciones	Estados Unidos (Conference Board, 2009); Italia (Altissimo, F., et al, 2000) y México (INEGI, 2009) OCDE (2009); y México (INEGI, 2009). Colombia (Melo, L., et al, 2001); Chile (Pedersen, M, 2008); Estados Unidos (Conference Board, 2009); Venezuela (Reyes, B. y Meléndez, H. 2003); y Turquía (Leigh, D. y Rossi, M., 2002). Chile (Pedersen, M, 2008); OCDE (2009); y México (INEGI, 2009). OCDE (2009); Jordania (Mongardini, J., y Saadi-Sedik, T, 2003); y Turquía (Leigh, D. y Rossi, M., 2002).
Rezagado	Inventarios de la industria manufacturera y el comercio Índice de precios al consumidor para los servicios	Estados Unidos (Conference Board, 2009)

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios citados.

### **3. Estimación de los indicadores cíclicos para la economía salvadoreña**

La relevancia de contar con indicadores que permitan realizar un análisis adecuado de la situación actual de una economía y de anticipar en alguna medida los desarrollos en el corto plazo, se evidencia en la construcción de sistemas de indicadores cíclicos de alerta temprana en diversas economías desarrolladas y en desarrollo.

Los co-movimientos observados entre un buen número de variables económicas a lo largo del ciclo constituyen la base para el desarrollo de los denominados indicadores coincidentes y adelantados. Los indicadores compuestos permiten reflejar los patrones de movimiento común de un panel de datos y por lo tanto proporcionar una señal más clara y convincente del estado de una economía.

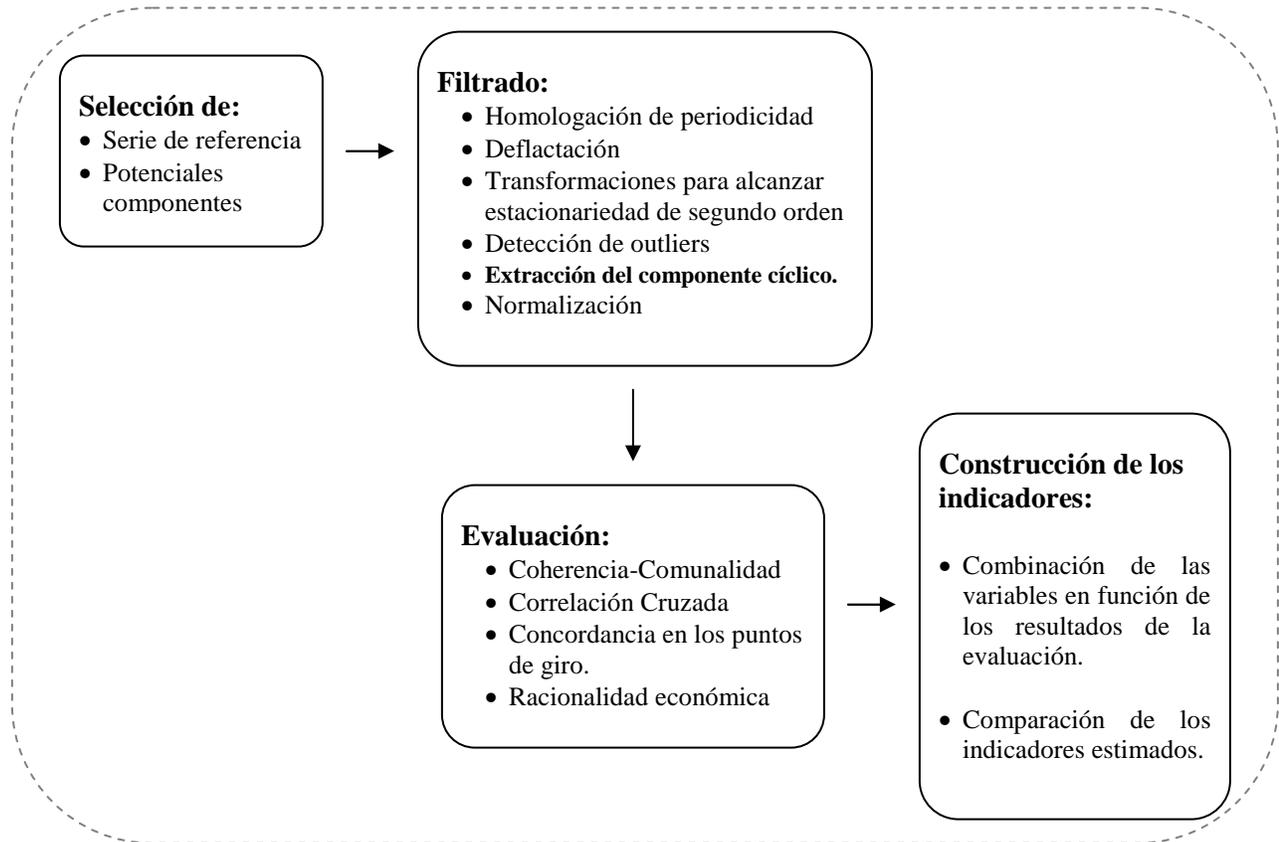
Adicionalmente, la exploración de las relaciones de los diferentes factores participantes en una economía, dentro de un sistema de indicadores cíclicos, permite inferir con mayor precisión la dirección que puede tomar en el corto plazo. Esta última propiedad convierte a los indicadores cíclicos en una herramienta importante para la implementación oportuna y certera de la política económica y para la mejora del proceso de toma de decisiones de los agentes económicos en general. Este documento constituye un primer esfuerzo en la construcción de un sistema de indicadores cíclicos para la economía salvadoreña, donde a la fecha no se ha desarrollado un sistema de ésta naturaleza.

#### **3.1 Procedimiento y base de datos**

El proceso de construcción de indicadores cíclicos comprende una cadena de etapas y pasos subsecuentes que deben ser aplicados a las series consideradas potenciales componentes de los mismos y a la serie de referencia del ciclo pre-definida. El diagrama No.1 sintetiza las principales etapas del proceso que se detallan a continuación:

## Diagrama No. 1

### Pasos para la construcción de los indicadores cíclicos



Fuente: Elaboración propia con base a la literatura revisada y las metodologías elegidas.

### Selección de serie de referencia y componentes

La construcción de un sistema de indicadores cíclicos requiere el establecimiento de un ciclo económico de referencia que permita evaluar el estado actual de la economía y documentar el comportamiento de los diferentes sectores de actividad económica en función del fechado de los puntos de inflexión identificados<sup>4</sup>.

La revisión de la literatura empírica indica que la medición del ciclo económico se ha realizado a través de diferentes indicadores de actividad univariados y/o multivariados: el Producto Interno Bruto (PIB), diferentes indicadores de actividad industrial o

<sup>4</sup> El detalle de los criterios para señalar picos y valles se aborda en los apartados subsiguientes.

económica en general, así como una serie de índices compuestos son frecuentemente empleados como variables proxy para establecer el comportamiento cíclico de una economía.

En El Salvador se han realizado algunos ejercicios previos de fechado del ciclo tomando como referencia el producto real anual para el período 1950-2000 (Fuentes y Tobar, 2002), 1970-2003 (Fuentes y Tobar, 2004) y 1970-2008 (Fuentes, 2009). Sin embargo, dada la naturaleza y objetivos de este estudio, la frecuencia de la serie de referencia a utilizar debe ser modificada a una más alta. En este documento, se emplea por lo tanto como primera aproximación de referencia, al Producto Interno Bruto trimestral (PIBt), identificando el ciclo de las desviaciones de la serie de referencia respecto a su tendencia (ciclo de crecimiento).

La revisión inicial de los indicadores disponibles evidenció que el PIBt representa de manera adecuada y confiable el comportamiento de la economía salvadoreña. Esta serie ésta disponible para el período comprendido entre el primer trimestre de 1990 y el cuarto trimestre de 2008, que corresponde a una duración de 19 años; pese a ser un período relativamente corto respecto a la amplitud recomendada para el análisis cíclico<sup>5</sup>, su extensión posibilita realizar un primer ejercicio de esta naturaleza con series de periodicidad trimestral para la economía salvadoreña.

El conjunto de variables a incluir en el proceso de construcción de los indicadores, abarcó las distintas áreas de la economía<sup>6</sup>: variables de los sectores real, monetario, financiero, fiscal, externo, indicadores de expectativas de los empresarios locales así como algunos indicadores de la economía estadounidense, en tanto principal socio comercial. La información fue obtenida de la página Web del Banco Central de Reserva de El Salvador, los informes de coyuntura trimestral de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) e información de la página WEB de la Reserva Federal (FED), del Bureau of Economics Analysis y del Bureau of Labor

---

<sup>5</sup> Algunos autores sugieren que es deseable disponer de al menos 40 años de información para realizar un análisis adecuado.

<sup>6</sup> Las series incluidas en cada área se detallan en el Anexo No. 2

Statistics. El Cuadro No. 2 sintetiza la información de los componentes potenciales de los indicadores cíclicos de acuerdo a su disponibilidad temporal.

**Cuadro No.2**

**Indicadores de corto plazo de disponibilidad pública a partir de 1990.**

<b>Variables</b>	1990	1991	1992	1993
Empleo		10		
Economía estadounidense	7		5	3
Encuestas de Opinión				12
Indicadores de Precios	4			
Indicadores de Actividad	12	3		
Monetarias y Financieras	3			
Otros indicadores	8			
Sector Fiscal			7	
Sector Externo		16		
<b>Series disponibles</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Total acumulado</b>		<b>63</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
No. de años		18	17	16
No. de observaciones		72	68	64

Fuente: Elaboración propia basada en la recopilación inicial de 215 series estadísticas disponibles para la economía salvadoreña desarrollada por M. Araniva y R. Salazar y extensiones y actualizaciones posteriores realizadas por los autores del documento.

Algunos indicadores que conformaron la base inicial recopilada fueron descartados debido a su escasa extensión, por ejemplo las encuestas de confianza del consumidor realizadas por FUSADES datan del año 2000 y las de confianza empresarial del año 2003. Así mismo, los indicadores provenientes de las encuestas de opinión se interpolaron por un período de dos años para ser incluidos dentro del análisis, ya que los primeros índices de esta naturaleza fueron estimados en 1994.

### 3.2 Pre-tratamiento de las series

La estimación del ciclo económico a partir de una determinada serie de referencia, supone que las series de tiempo están constituidas por una serie de componentes no observados que pueden ser separados mediante diversas técnicas de extracción de señales, sin que a la fecha exista un consenso teórico ni empírico sobre cual es la forma más adecuada para su obtención.

El análisis clásico de series de tiempo asume que las series observadas se pueden descomponer en al menos cuatro componentes: tendencia ( $\mu_t$ ), ciclo ( $c_t$ ), estacionalidad ( $s_t$ ) y un componente de innovaciones denominado irregular ( $\varepsilon_t$ ) (Enders, 2004; Harvey y Koopmans, 2000). Si la señal cíclica ( $c_t$ ) constituye el componente de interés de una determinada serie de tiempo observada ( $x_t$ ) y se asume una forma funcional aditiva<sup>7</sup>:

$$x_t = c_t + n_t \quad (1)$$

La señal puede ser extraída removiendo el resto de componentes de la serie en estudio incluidos en  $n_t$ :

$$n_t = \mu_t + s_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Desde la perspectiva del trabajo aplicado, la obtención de  $c_t$  implica la transformación de la serie original mediante una serie de filtros que permitan eliminar el comportamiento no estacionario generalmente presente en los componentes estacional y tendencia y el componente irregular. Este procedimiento requiere la adecuada identificación de los componentes presentes en una serie y la correspondiente aplicación de diferencias regulares o estacionales u otro tipo de filtros que permitan alcanzar el requerimiento estándar en la modelización de series de tiempo denominado estacionariedad en covarianzas. Este requerimiento, se impone para evitar posibles asociaciones espurias entre los indicadores analizados y el indicador de referencia.

## **Filtrado**

La etapa siguiente del proceso de construcción: el filtrado, se realizó para todas las series en función de sus correspondientes períodos; sin embargo, en las siguientes etapas se consideraron únicamente los conjuntos de datos con período común iniciando en 1992 y 1993, con el objeto de incluir el mayor número de series posibles al análisis, balanceando el trade-off existente entre la cantidad de observaciones y la diversidad de sectores o tipo de información a incluir en el panel.

---

<sup>7</sup> Dado que una descomposición multiplicativa puede ser transformada en una estructura aditiva, esta última puede verse como una generalización adecuada.

El primer paso del filtrado consistió en la homologación de la series en términos de frecuencia. En este caso considerando la periodicidad trimestral de la serie de referencia se procedió a trimestralizar las series con periodicidad mensual, mediante promedios simples (Véase Anexo No.2). Posteriormente, se realizó el proceso de deflactación de las series expresadas en términos nominales para trabajar en términos reales utilizando el deflactor del PIB como indicador de precios.

Los siguientes pasos dentro del proceso de filtrado o pre-tratamiento de las series se realizaron mediante dos procedimientos alternativos: el primero denominado filtrado tradicional, es aplicado frecuentemente en los trabajos empíricos para extraer el componente cíclico de las series (Altissimo, F. et al, 2000; OECD, 2008; entre otros). Mientras que el segundo tratamiento, constituye un procedimiento que intenta mejorar la señal cíclica obtenida y corresponde a la aplicación de la metodología propuesta por Kaiser y Maravall (2005) para este fin. Las técnicas aplicadas en cada uno de ellos se detallan a continuación:

a. Filtrado tradicional

El filtrado tradicional realiza la identificación del patrón cíclico subyacente de las series en cuestión mediante la aplicación de dos pasos: el primer paso consiste en la remoción del componente estacional ( $s_t$ ) y de los outliers:

$$x_t - s_t = c_t + \mu_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Posteriormente se aplica un filtro para separar los componentes: tendencia ( $\mu_t$ ) e irregular ( $\varepsilon_t$ ):

$$x_t - \mu_t - s_t - \varepsilon_t = c_t \quad (4)$$

Este proceso se llevo a cabo mediante la modelización ARIMA e identificación automática de outliers, disponibles en el programa TRAMO-SEATS (Time Series Regression with ARIMA noise, Missing observation, and Outlier and Signal Extraction in ARIMA Time Series de Gómez and Maravall, 1999), del cual se

obtuvo las series ajustadas estacionalmente y corregidas de outliers. Posteriormente se procedió a la remoción de los componentes restantes mediante el empleo del filtro Baxter y King (BK) y alternativamente a través del filtro Hodrick Prescott (HP).

El filtro BK permite extraer las variaciones con una determinada periodicidad, mientras que el filtro HP separa los componentes de largo plazo de las series tratadas. El período central alrededor del cual se construirá el ciclo pertenece al rango de 36 a 40 trimestres que corresponde en términos anuales a una extensión de 8 a 10 años.

b. Filtrado con metodología Kaiser y Maravall (2005)

La metodología desarrollada por Kaiser y Maravall (2005), intenta mejorar la estabilidad de las estimaciones al final de las series y reducir la erraticidad de la señal cíclica. Dichos autores sugieren realizar la separación de los componentes inobservables mediante una modelización ARIMA (AMB) de las series en estudio, con el objeto de evitar la generación de componentes espurios y respetar las características específicas de las series a tratar. Una vez realizada la identificación del modelo se remueven, en un primer paso, los componentes estacional ( $s_t$ ) e irregular ( $\varepsilon_t$ ):

$$x_t - s_t - \varepsilon_t = c_t + \mu_t \quad (5)$$

Posteriormente mediante la aplicación de una versión modificada del filtro Hodrick-Prescott (HPM) se extrae la tendencia remanente ( $\mu_t$ ) (Kaiser y Maravall, 2001):

$$x_t - s_t - \mu_t - \varepsilon_t = c_t \quad (6)$$

La extracción del componente tendencia ciclo ( $\mu_t + c_t$ ) de las series se realizó para la mayoría de las variables a través de la identificación automática proporcionada por TRAMO y SEATS, cuyos cuadros de resultado proveen este componente con sus correspondientes predicciones. La serie obtenida, ajustada estacionalmente y sin

ruido, es subsiguientemente separada en sus componentes tendencia ( $\mu_t$ ) y ciclo ( $c_t$ ). La señal cíclica se deriva mediante la siguiente expresión:

$$\hat{c}_t = k_c \frac{(1-B)^2(1-F)^2}{\theta_{HP}(B)\theta_{HP}(F)} \hat{\mu}_t \quad (7)$$

Los parámetros del filtro  $\frac{(1-B)^2(1-F)^2}{\theta_{HP}(B)\theta_{HP}(F)}$ , pueden ser fácilmente obtenidos para un  $\lambda$  determinado de acuerdo al cálculo secuencial presentado de manera detallada en Kaiser y Maravall (2005). Esta estimación es equivalente a la aplicación del filtro Hodrick Prescott, a la serie en tendencia ciclo extendida hacia atrás y hacia delante en al menos cuatro períodos con un punto de corte  $\tau_0=10$  años, es decir que para un  $\tau > \tau_0$ , la variación de la serie será asignada al componente de tendencia.

Una vez obtenido el componente cíclico de las series en estudio se procede a su estandarización o normalización, sustrayendo a las observaciones estimadas la media correspondiente y dividiéndolas entre su desviación estándar, con el objeto de que los resultados sean independientes de la unidad de medida de las series y de esta forma corregir posibles sesgos derivados de las diferencias de medición.

### 3.3 Metodologías aplicadas

Para evaluar la inclusión de cada una de las variables en la composición de los indicadores cíclicos, se analizan en una primera etapa diferentes estadísticos multivariados como la coherencia, las correlaciones cruzadas, la estructura de rezagos y la relación entre la varianza del componente común y la del resto de las series o comunalidad. Los estimadores a evaluar en el proceso de discriminación de las series dependen de la metodología empleada para la construcción de los indicadores. En este documento se hizo uso del método utilizado por el NBER y del análisis factorial<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Las estimaciones de estas metodologías fueron realizadas con el software BUSY: Tools and Practices for Business Cycle Analysis in European Union (2003).

## Evaluación

### 3.3.1 NBER

Esta aproximación se basa en la observación de las estadísticas descriptivas y la semejanza en el comportamiento de las series respecto a una variable de referencia para elaboración de indicadores coincidentes, adelantados y rezagados. En particular la selección de variables se realiza observando los estadísticos de coherencia y correlación cruzada máxima, estimados para cada una de las variables respecto a la serie de referencia; estableciendo un coeficiente de 0.40 como el valor-piso de inclusión para ambos estimadores.

### 3.3.2 Modelo Factorial Dinámico

Una de las áreas del análisis económico en la que los modelos factoriales han sido extensamente aplicados consiste en la modelización o construcción de indicadores de actividad económica (Stock y Watson, 1999; Altissimo et al., 2001; Forni, et al., 2001). La idea básica de este tipo de modelos consiste en asumir que el conjunto de variables ( $x_{it}$ ) puede ser representado como la suma de dos componentes inobservables que son mutuamente independientes: un componente común ( $\chi_{it}$ ) y uno idiosincrático ( $\varepsilon_{it}$ ):

$$x_{it} = \chi_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

El primero de estos componentes es afectado por un número reducido de factores o choques ( $q$ ) que son comunes a todas las variables; aunque con un impacto diferenciado. Mientras que, el componente idiosincrático intenta capturar la variabilidad específica de cada serie y los errores aleatorios.

La estimación desarrollada en este documento, esta basada en el modelo factorial dinámico generalizado propuesto por Forni, Hallin, Lippi and Reichlin (2000) y es realizada sobre el componente cíclico estimado con los filtros BK, HP y HPM para cada

una de las series que conforman el panel de datos. En esta aproximación el componente común obtenido para el PIBt se convierte en la serie de referencia<sup>9</sup>.

La matriz de componentes comunes es estimada usando la proyección de  $x_{nt}$  en los primeros (q) factores ortogonales. Los factores y sus covarianzas son estimados en el dominio de la frecuencia como sigue:

Sea  $x_{nt}$  un conjunto de observaciones para  $i=1, \dots, n$ ;  $t=1 \dots T$ ;  $\sum_n^T(\theta) = (\sigma_{ij}^T(\theta))$ ,  $\theta \in [-\pi, \pi]$ ,  $j = 1, \dots, q$  un estimador de una ventana de rezago arbitraria de la densidad espectral  $\sum_n^x(\theta) = (\sigma_{ij}^T(\theta))$  de  $x_{nt}$  basado en las matrices empíricas de covarianzas cruzadas  $\Gamma_k^{nT} = (n-k) \sum_{t=k+1}^T x_{nt} x_{n,t-k}$ ,  $\Gamma_k$ , la autocovarianza de orden k,  $\lambda_{nj}^T(\theta)$  y  $P_{nj}^T(\theta) = (P_{nj,1}^T(\theta), \dots, P_{nj,n}^T(\theta))$  los j-ésimos mayores eigenvalores y sus correspondientes eigenvectores fila (Fuentes, J., 2008).

De acuerdo a Forni et al. (2000) el componente común es estimado mediante los eigenvectores estimados previamente de acuerdo a la siguiente formulación:

$$\hat{\chi}_{it} = \chi_{nt}^T = (\chi_{it,n}^T, \dots, \chi_{nt,n}^T)' = \tilde{P}_{ni}^T(L)(P_{n1}^T(L)x_{nt} + \dots + \tilde{P}_{nq}^T(L)P_{nq}^T(L)x_{nt}) \quad (9)$$

Donde

$$P_{ni}^T(L) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[ \int P_{nj}^T(\theta) e^{ik\theta} d\theta \right] L^k \quad (10)$$

La tilde denota conjugada compleja y transposición.

Para realizar la estimación empírica, este procedimiento requiere la elección previa de una serie de parámetros como el número de factores, las variables a incorporar, el rango de frecuencias y el tipo de ventana de rezagos a utilizar. Respecto a la elección del número de factores (q), se han propuesto una gran variedad de criterios (Forni et al.,

<sup>9</sup> En adelante se usa indistintamente los términos: Componente Común del ciclo del PIBt o Componente Común del PIBt, para nombrar a esta variable estimada.

2000, Bai y Ng, 2002; Moon y Perron, 2004; Breitung y Kretschmer, 2004; entre otros), sin embargo, dado que producen resultados ambiguos no existe una guía clara para su establecimiento.

En este trabajo se empleo el criterio propuesto por Forni et al. (2000), que consiste en analizar el comportamiento promedio, sobre el rango de frecuencias, de los primeros  $q$  eigenvalores empíricos y las diferencias existentes entre la varianza explicada por el componente  $q$  y el componente  $q+1$ . Los resultados obtenidos indican en primer término, que los dos primeros eigenvalores exhiben una pendiente positiva, en el caso del primero claramente divergente; y en segundo lugar, que existe una brecha mayor al 5%, sugerido por dichos autores, entre la varianza explicada por el segundo y por el tercero componente apuntando la identificación de dos factores para el conjunto de datos del estudio. Adicionalmente, los dos primeros factores explican en promedio más de un 50% de la varianza total de las series, ratio contemplada entre las cotas frecuentemente sugeridas [50%,70%] como pauta para seleccionar el número de factores. (Véase Anexo No. 3)

Una vez estimada la matriz de componentes comunes a partir de los parámetros anteriores, las variables a incorporar en los indicadores cíclicos se seleccionaron considerando el estadístico ratio varianza del componente común a varianza de las series, cuyo valor oscila en el rango ]0, 1]. Las variables que exhiben una alta comunalidad con el resto de series en el estudio tendrán una ratio cercana a uno. Las series que muestren una baja comunalidad y/o una baja correlación con el componente común del resto de variables en el set, son excluidas de forma iterativa hasta que permanezcan dentro del conjunto de análisis sólo las series que satisfagan la ratios prefijadas como criterio de inclusión de 0.5 y 0.4, respectivamente.

Respecto a las variables a incorporar, es importante señalar, que los modelos factoriales permiten incorporar una gran cantidad de información en las aplicaciones a desarrollar; sin embargo, la adición de variables de forma ilimitada no necesariamente conlleva mejoras de eficiencia (Fuentes, J., 2008). Stock y Watson (2000), encuentran que después de 50 variables, la incorporación de series adicionales se traduce en una

reducción de las ganancias marginales. Otros autores como Boivin y Ng (2006), encuentran resultados satisfactorios con 40 series preseleccionadas y un debilitamiento en el desempeño del pronóstico cuando se incrementa ese número.

Algunos autores, sugieren que la calidad de la información a ser incluida en el panel también es relevante para los resultados de la estimación, debido a que el espacio estimado es una función de las variables incorporadas<sup>10</sup>, la extensión del panel elegido puede representar una mejora en la eficiencia de la estimación pero también puede empeorarla (Schumacher, 2005; Schneider y Spitzer, 2004; entre otros). Una diversidad de criterios se encuentra disponible a la fecha para realizar este proceso, sin que exista consenso sobre el tema.

El Cuadro No. 3 resume el número de variables que de acuerdo a cada tipo de filtrado y metodología superaron las etapas de evaluación descritas hasta este momento<sup>11</sup>.

**Cuadro No. 3**  
**Número de variables que han superado los pasos de evaluación indicados**

Serie de referencia \ Tipo de filtrado	Filtrado Tradicional		Filtrado AMB
	BK	HP	HP modificado
Componente Cíclico del PIBt*	12	12	15
Componente Comun del PIBt **	30	38	35

Fuente: Elaboración propia.

Notas: \*Corresponde a la metodología del NBER. \*\* Corresponde a la metodología de modelos factoriales, aplicada sobre el componente cíclico de cada una de las series en el panel.

Las series que cumplen con lo requisitos predefinidos para los diferentes estadísticos multivariados, son posteriormente valoradas en términos de su concordancia en los puntos de giro respecto a la serie de referencia, su estructura de rezago correspondiente, esto es sus características de adelanto, coincidencia o rezago y finalmente se contrasta la racionalidad económica que fundamenta su elección. Los últimos pasos de la etapa de evaluación y la etapa de construcción de indicadores se presentan en el apartado siguiente: Resultados de la estimación.

<sup>10</sup> El componente común estimado depende de las variables incluidas en el panel.

<sup>11</sup> Los estadísticos multivariados se detallan en los Anexos No.4 y No. 5

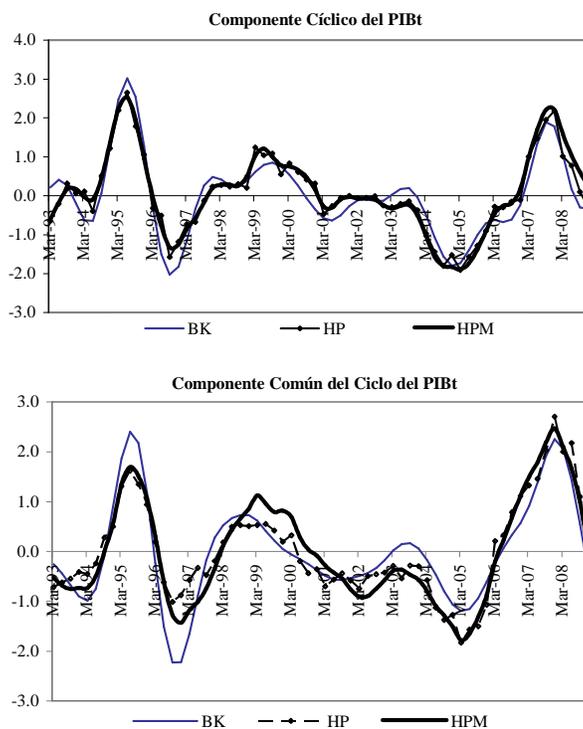
#### 4. Calculo de los indicadores cíclicos para la economía salvadoreña

La construcción de los indicadores cíclicos requiere en este punto de la definición de un ciclo de referencia respecto al cual las variables seleccionadas en el apartado anterior sean valoradas. Como se explicó en la etapa de filtrado, la obtención del componente cíclico de la series en el estudio se realizó mediante diferentes metodologías a partir de las cuales se definirá el ciclo de referencia para la economía salvadoreña.

##### 4.1 Caracterización del ciclo económico

Los ejercicios de fechado del ciclo se realizaron utilizando una adaptación del procedimiento propuesto por Bry y Broshan (1971), considerando como series de referencia al componente cíclico del PIB trimestral como serie de referencia y al componente común del PIB trimestral. Los resultados se presentan a continuación:

**Gráficos No. 1 y No.2**  
**Componente Cíclico del PIBt y Componente Común del Ciclo del PIBt**



Fuente: Elaboración propia con base a la estimación del componente cíclico del PIBt y del componente común del ciclo del PIBt, obtenidos con los filtros: Baxter y King (bk), Hodrick Prescott (hp) y Hodrick Prescott Modificado (hpm).

La semejanza observada en las estimaciones del componente cíclico para los diferentes tipos de filtrado y de variable de referencia, robustece la identificación de la cronología básica del ciclo y el análisis derivado de la misma. Los puntos de giro identificados y las propiedades de las señales cíclicas obtenidas para el componente cíclico del PIBt se resumen en el Cuadro No.4.

**Cuadro No. 4**  
**Puntos de Giro y Propiedades cíclicas**  
**Serie de referencia: Componente Cíclico del PIB trimestral**

<b>Filtro Baxter and King</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
	II/1994						
II/1995	III/1996	4	5	3.7	5.0	0.9	1.0
III/1999	II/2001	12	7	2.9	1.5	0.2	0.2
III/2003	IV/2004	9	5	0.8	2.0	0.1	0.4
IV/2007		12		3.6		0.3	
mediana		10.5	5	3.2	2.0	0.3	0.4
media		9.3	5.7	2.7	2.8	0.4	0.5

<b>Filtro Hodrick Prescott</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
II/1995	III/1996		5		3.4		0.7
I/1999	I/2005	10	24	2.8	3.2	0.3	0.1
IV/2007		11		4.1		0.4	
mediana		10.5	14.5	3.5	3.3	0.3	0.4
media		10.5	14.5	3.5	3.3	0.3	0.4

<b>Filtro HP Modificado</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
II/1995	III/96		5		3.9		0.8
II/1999	I/2005	11	23	2.5	3.1	0.2	0.1
IV/2007		11		4.1		0.4	
mediana		11	14	3.3	3.5	0.3	0.5
media		11	14	3.3	3.5	0.3	0.5

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos con cada filtrado.  
Duración: número de trimestres que dura la fase expansivo y contractiva, respectivamente.  
Amplitud: diferencia en valor absoluto entre el valor de la señal cíclica entre el punto mínimo y máximo correspondiente. Intensidad: cociente de la amplitud sobre la duración de una fase

La aplicación de la rutina de fechado sobre el componente cíclico del PIB trimestral, derivado de los filtros HP y HPM (véase Cuadro No.4), identifica 4 fases: dos contractivas y dos expansivas. La primera fase contractiva es marcada del tercer trimestre de 1995 al tercer trimestre de 1996, seguida de una expansión que concluye en 1999. De acuerdo al filtrado HP el pico es fechado en el primer trimestre de 1999; mientras que, para el HPM el pico se reconoce en el segundo trimestre de 1999; siendo ésta es la única discrepancia de fechado entre estos filtrados.

La segunda fase contractiva que da inicio en 1999 concluye en el primer trimestre de 2005, continuada por una expansión que se prolonga hasta el cuarto trimestre de 2007, iniciando una nueva etapa contractiva que se extiende hasta el cierre del período de estudio.

El fechado derivado del filtrado BK, difiere de los anteriores al identificar una etapa expansiva adicional, ubicada dentro de la fase recesiva del período comprendido entre el segundo o tercer trimestre de 1999 y el primero de 2005, registrada por los filtros previos. A diferencia de los fechados correspondientes a los filtrados HP y HPM, BK identifica una etapa contractiva entre el cuarto trimestre de 1999 y el segundo trimestre de 2001, seguida por un episodio de recuperación comprendido entre el tercer trimestre de 2001 y el tercer trimestre de 2003. Posteriormente, se identifica una nueva etapa contractiva entre el cuarto trimestre de 2003 y el cuarto trimestre de 2004, finalizando con una etapa expansiva que se alarga hasta el cuarto trimestre de 2007.

Las propiedades del ciclo económico, tomando como serie de referencia al componente cíclico del PIB trimestral, muestran que el fechado derivado del filtro Baxter y King identifica ciclos más cortos y en consecuencia establece un mayor número de ciclos que los obtenidos con los filtros Hodrick-Prescott y Hodrick-Prescott modificado. Las fases expansivas y contractivas obtenidas con el filtro Baxter-King tienen en promedio una menor duración y amplitud, registrando una mayor intensidad que la resultante de los otros dos métodos.

En el caso de los fechados derivados del componente común del PIB, las discrepancias se concentran al inicio del período de estudio y para el período 2003-2005, al igual que para el componente cíclico del PIB trimestral (véase Cuadro No. 5).

El filtrado HPM, es el único que reconoce una etapa expansiva entre el cuarto trimestre de 1993 y el segundo trimestre de 1995 y una contracción entre el tercer trimestre de 1995 y el cuarto trimestre de 1996. De acuerdo al filtrado BK, en el cuarto trimestre de 1996 da inicio una primera expansión que se prolonga hasta el tercer trimestre de 1998,

seguida por una contracción comprendida entre el cuarto trimestre de 1998 y el tercer trimestre de 2001. Esta última contracción y la subsecuente expansión que finaliza en el tercer trimestre de 2003 son registradas también por el filtro HP con pequeñas diferencias; pero no por el fechado derivado del filtrado HPM que luego de la fase expansiva definida entre 1996 y 1999, establece una etapa contractiva que inicia en el segundo trimestre de 1999 y finaliza en el primer trimestre de 2005. La última etapa expansiva que inicia en el segundo trimestre de 2005 y finaliza en el cuarto trimestre de 2007, es común a todos los filtrados y series de referencia<sup>12</sup>.

**Cuadro No. 5**  
**Puntos de Giro y Propiedades cíclicas**  
**Serie de referencia: Componente Común del ciclo del PIBt**

<b>Filtro Baxter and King</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
	III/1996						
III/1998	III/2001	8	12	3.0	1.3	0.4	0.1
III/2003	I/2005	8	6	0.7	1.4	0.1	0.2
IV/2007		11		3.5		0.3	
mediana		8	9	3.0	1.3	0.3	0.2
media		9	9	2.4	1.3	0.3	0.2

<b>Filtro Hodrick Prescott</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
II/1999	I/2002		11		1.3		0.1
III/2003	I/2005	6	6	0.5	1.5	0.1	0.3
IV/2007		11		4.5		0.4	
mediana		8.5	8.5	2.5	1.4	0.2	0.2
media		8.5	8.5	2.5	1.4	0.2	0.2

<b>Filtro HP Modificado</b>							
Puntos de giro		Duración		Amplitud		Intensidad	
Pico	Valle	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion	Expansion	Contraccion
	III/1993						
II/1995	IV/1996	7	6	2.4	3.1	0.3	0.5
I/1999	I/2005	9	24	2.5	2.9	0.3	0.1
IV/2007		11		4.2		0.4	
mediana		9	15	2.5	3.0	0.3	0.3
media		9	15	3.1	3.0	0.3	0.3

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Modelo Factorial Dinámico (MDF) estimado para cada tipo de filtrado.

Duración: número de trimestres que dura la fase expansivo y contractiva, respectivamente.

Amplitud: diferencia en valor absoluto entre el valor de la señal cíclica entre el punto mínimo y máximo correspondiente. Intensidad: cociente de la amplitud sobre la duración de una fase

<sup>12</sup> Para el componente cíclico del PIB trimestral, de acuerdo al filtrado BK la expansión inicia un trimestre antes, en el primer trimestre de 2005

Para los ciclos económicos obtenidos a partir del componente común del PIB se observa la detección de un mayor número de ciclos con los filtros Baxter-King y Hodrick-Prescott modificado. En éste último, las fases expansivas y contractivas presentan en promedio una duración, amplitud e intensidad mayor que los resultados obtenidos con los otros dos métodos.

En general, las principales diferencias de fechado se concentran en el período comprendido entre 1999 y 2005, en el que un primer grupo de procedimientos identifica una única fase contractiva, mientras un segundo identifica una fase expansiva intermedia, situada entre los años 2001 y 2003. Cada grupo de fechados es apoyado por 3 aproximaciones e incluye a ambas series de referencia en al menos una ocasión.

Es importante notar, que ambas interpretaciones del ciclo pueden considerarse como válidas, ya que el comportamiento observado entre finales de 2003 e inicios de 2005, es consistente tanto con un episodio menor de recuperación dentro de una fase contractiva como, con una fase de expansión en sí misma, definiendo un ciclo corto. En este sentido el método de medición del ciclo es determinante en definir si la amplitud es suficientemente significativa o no para considerarla una fase. Este último aspecto se torna relevante para realizar la evaluación de la concordancia de la series; por lo que, a partir de un ejercicio de discusión interna<sup>13</sup> se consensuó definir al ciclo de referencia a partir de la serie del componente común del PIB trimestral. Esta señal cíclica se deriva del modelo factorial dinámico para 35 variables observadas durante el primer trimestre de 1993 y el cuarto trimestre de 2008, con el filtrado HP modificado propuesto por Kaiser y Maravall (2005), que en adelante se denomina MFD+HPM.

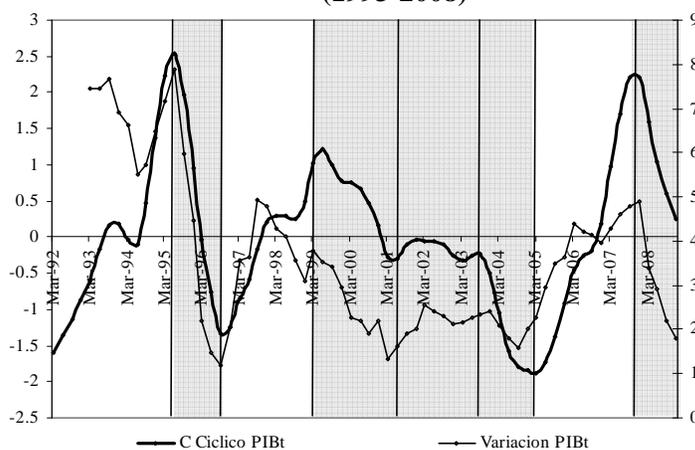
Los principales criterios considerados para la elección del ciclo de referencia fueron la menor erradicidad de la señal cíclica derivada de la metodología de KM (2005), la remoción realizada mediante el modelo factorial dinámico del componente idiosincrático y de errores de medición de la serie del componente cíclico del PIBt, la concordancia del componente común del PIBt con el indicador coincidente derivado del

---

<sup>13</sup> Con un grupo de 7 economistas del Departamento de Investigación Económica y Financiera (BCR).

componente común de 27 series provenientes de distintos ámbitos de la economía<sup>14</sup> y consecuentemente la congruencia con la “historia económica” reciente. El grafico No. 3 presenta el ciclo de referencia elegido y las variaciones trimestrales del PIBt observado.

**Gráfico No. 3**  
**Componente cíclico del PIBt y Variaciones del PIBt**  
**(1993-2008)**



Fuente: Elaboración propia en base al resultado obtenido del filtrado AMB+HP modificado

El Cuadro No.6 presenta el fechado del ciclo económico seleccionado para El Salvador y un resumen de algunas de las principales perturbaciones que han afectado a la economía a lo largo del período de estudio.

<sup>14</sup> Las variables utilizadas para construir el indicador coincidente son: empleados de la construcción, agricultura y totales cotizantes en el ISSS; crédito al sector privado (nominal y real); expectativa de empleo e inversión del sector comercio; expectativa global de inversión; importaciones fuera de Centroamérica; ingresos tributarios; impuesto sobre la renta; impuesto al valor agregado; índice de volumen de actividad económica –IVAE; IVAE de la agricultura, caza, silvicultura y pesca; IVAE de electricidad, Gas y Agua; IVAE de los bancos, seguros y otras instituciones financieras; IVAE del comercio, restaurantes y hoteles; IVAE de los servicios comunales, sociales y personales; IVAE de los bienes inmuebles y servicios prestados a empresas; IVAE de transporte, almacenaje y comunicaciones; producción y consumo de energía eléctrica; Remesas familiares; Tasa Efectiva Fondos Federales de los EEUU; Índice de Producción General-EEUU; Índice de Producción Industrial-EEUU; y la tasa de interés de Bonos del Tesoro de EEUU (6 meses).

**Cuadro No. 6**  
**Principales perturbaciones recibidas por la economía salvadoreña, 1993-2008**

Puntos de giro		Fase cíclica	Principales hechos identificados
Inicio	Final		
Valle: III/1993	Pico: II/1995	Expansión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boom de post-guerra.</li> <li>• Incremento sustancial del crédito al sector privado.</li> <li>• Reducción en los niveles de inflación.</li> <li>• Crecimiento de las transferencias corrientes (remesas familiares).</li> <li>• Incremento de un 37% en los precios internacionales del café.</li> <li>• Recuperación de los términos de intercambio.</li> <li>• Reducción en el nivel de las tasas de interés internacionales.</li> <li>• Mayor crecimiento de la economía mundial respecto a los años anteriores.</li> </ul>
Pico: II/1995	Valle: IV/1996	Contracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política monetaria contractiva.</li> <li>• Deterioro de términos de intercambio.</li> <li>• Efectos rezagados de la Crisis Mexicana (del Tequila).</li> <li>• Incremento de 50% en la tasas de interés internacionales.</li> </ul>
Valle: IV/1996	Pico: I/1999	Expansión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte crecimiento economía estadounidense durante el período 1996-1999.</li> <li>• Bajos nivel de inflación.</li> <li>• Venta de activos del Estado.</li> <li>• Segunda etapa de Reformas legales e institucionales.</li> </ul>
Pico: I/1999	Valle: I/2005	Contracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos negativos del Huracán Mitch.</li> <li>• Restricción del crédito al sector privado.</li> <li>• Recesión económica de EE.UU. (2001)</li> <li>• Daños y destrucción de aparato productivo e infraestructura por dos terremotos (2001).</li> <li>• Incremento de los precios internacionales de los combustibles.</li> </ul>
Valle: I/2005	Pico: IV/2007	Expansión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la inversión pública en infraestructura portuaria, obras de mitigación de riesgos, infraestructura y mantenimiento vial.</li> <li>• Reactivación del crédito bancario destinado principalmente a sectores productivos como servicios, comercio y agropecuario; así como al consumo y la adquisición de viviendas.</li> <li>• Dinamismo en las actividades del sector agropecuario y servicios necesarios para comercializar la producción (transporte y comunicaciones) y el comercio, restaurantes y hoteles.</li> <li>• Crecimiento sostenido de las remesas familiares.</li> <li>• Crecimiento de la inversión extranjera estimulada por el CAFTA-RD.</li> </ul>

Inicio	Final	Fase cíclica	Principales hechos identificados
Pico: IV/2007	A la fecha	Contracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte incremento de la inflación derivado de los altos precios de los combustibles y de los alimentos.</li> <li>• La crisis financiera internacional y recesión mundial que fue originada en Estados Unidos impacta negativamente las exportaciones salvadoreñas y el flujo de remesas.</li> <li>• Restricción del crédito al consumo y la producción.</li> <li>• Continuó el incremento del precio internacional de los combustibles, condicionando el deterioro en los Términos de Intercambio C.A.</li> </ul>

Rivera Campos (2000), Fuentes y Tobar (2002), Encuesta a economistas del Departamento de Investigación Económica y Financiera (BCR) y Memorias de Labores del Banco Central de Reserva.

#### 4. 2 Componentes seleccionados por las diferentes metodologías

De forma paralela al ejercicio de fechado del ciclo económico salvadoreño se construyó un sistema de indicadores cíclicos para cada una de las metodologías indicadas en función de los correspondientes puntos de giro. La información resultante de estas estimaciones se ha empleado como un insumo adicional en el proceso de selección, intentando que los indicadores propuestos incluyan las variables que para las diferentes metodologías y filtrados superaron las fases de selección.

Los Cuadro No. 7-9, sintetizan los hallazgos en términos de potenciales componentes de los indicadores cíclicos, resaltando los que fueron elegidos por más de dos procedimientos aplicados.

En el caso del indicador coincidente el número de variables escogidas oscila entre 5 y 31, dentro de las cuales destacan indicadores como: cotizantes a la seguridad social del sector construcción (COCONS), ingresos tributarios (ITRIB), indicador de volumen de actividad económica (IVAE), cotizantes totales a la seguridad social (TCOTIZ), importaciones fuera del área centroamericana (IMFUCA) y los indicadores de percepción del comportamiento de empleo (DECOMEMPL) e inversión (DECOMINVR) en el sector comercio, que se repitieron entre 3 y 6 veces. Todos estos

indicadores se ajustan al carácter de medidas de actividad económica actual que confirman la definición del ciclo de referencia.

**Cuadro No. 7**  
**Potenciales componentes del indicador coincidente**

SERIES	Componente Cíclico del PIBt*			Componente Común del ciclo del PIBt**			Recurrencia
	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	
COCONS	x	x	x	x	x	x	6
CONCEM					x		1
CONENER						x	1
COTAGR			x			x	2
CRREAL					x	x	2
DECOMEMPL	x			x		x	3
DECOMINVR	x			x		x	3
DERGI	x			x	x	x	4
EXPORTS				x			1
EXNTCA					x		1
EXNTFCA					x		1
EXNTRA					x		1
FEDFE					x	x	2
IMFUCA				x	x	x	3
IMPORTS				x	x		2
IMRENTA	x	x				x	3
IPGUS				x	x	x	3
IPIG				x	x	x	3
IPM					x		1
ITRIB	x	x	x	x	x	x	6
IVA				x	x	x	3
IVAE	x	x	x	x	x	x	6
IVAEBSF						x	1
IVAECRH			x	x	x	x	4
IVAEISE			x	x	x	x	4
PCPP				x			1
m3					x		1
PROCEM					x		1
PROENER					x	x	2
REM					x	x	2
TB6CM						x	1
TCOTIZ		x		x	x	x	4
TCRGPOR				x	x		2
Total	7	5	6	20a	31c	27b	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos con cada metodología y filtrado.

Notas: \*Corresponde a la metodología del NBER. \*\* Corresponde a la metodología de modelos factoriales, aplicada sobre el componente cíclico de cada una de las series en el panel.

a=variables indicadas + IVAEA, IVAECSP e IVAETAC; b=variables indicadas + a) + IVAEEGA + CRNOM; c=variables indicadas + a. + b. +IVAECNS + IVAEMC.

El indicador expectativa global de inversión (DERGI) fue recogido por 4 de las aproximaciones realizadas, sin embargo su comportamiento no es consistente con el resultado esperado en términos de temporalidad, al considerar que la realización de las

inversiones tiene un efecto a futuro en la actividad económica. Sin embargo, si se supone que la expectativa de inversión esta condicionada por el estado corriente de la economía, se dispondría de un argumento que apoye su inclusión como variable coincidente.

Finalmente, cabe destacar el comportamiento sincrónico evidenciado entre las variables de producción industrial (IPIG) y global (IPGUS) de la economía estadounidense y el ciclo de referencia nacional. La exploración del patrón de interrelación entre estas variables es de particular interés para la economía salvadoreña, ya que Estados Unidos constituye su principal socio comercial.

Las variables indicadas como potenciales componentes para el indicador adelantado oscilan en un rango de 3 a 6 series, significativamente inferior que las coincidentes e inclusive algunas aproximaciones no identifican ninguna serie en este grupo. Las variables derivadas de las encuestas de percepción del nivel de actividad en distintos sectores y el transporte de carga portuaria son las que se repiten un mayor número de veces.

**Cuadro No. 8**  
**Potenciales componentes del indicador adelantado**

SERIES	Componente Cíclico del PIBt			Componente Comun del ciclo del PIBt			Recurrencia
	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	
BCOM				x			1
CONENER			x				1
DEPSI				x	x	x	3
DEVSI	N/A	x		x	x	x	4
DERGV				x	x	x	3
DEVSCO				x	x	x	3
IMRENTA						x	1
IVAEIM			x				1
IVAEISE		x					1
IVAETAC			x				1
TB6CM					x		1
TCRGPOR		x				x	2
Total	N/A	3	3	4	5	6	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos con cada metodología y filtrado.

La percepción respecto a las ventas globales (DERGV), así como de las ventas en el sector comercio (DEVSCO) e industria (DEVSI) e inclusive de producción industrial (DEPSI), son los indicadores retomados consistentemente. Estos indicadores, contruidos para representar el comportamiento del nivel de actividad parecen reflejar la percepción del entorno y las expectativas de corto plazo de los empresarios y en ese sentido se ajustan a las variables esperadas, al reflejar los cambios en el clima económico que anuncian de manera anticipada la dirección que tomará la economía.

Algunas variables como por ejemplo: impuestos a la renta (IMRENTA) y el transporte de carga portuaria (TCRGPOR), que expresan el movimiento del ingreso disponible y la influencia del comercio internacional en la actividad económica, respectivamente aparecen tanto en el grupo de coincidentes como en el de adelantados, haciendo necesario evaluar más detalladamente su comportamiento a lo largo del período de estudio.

En relación a las variables potenciales para integrar el indicador rezagados, se observa que oscila entre 2 y 6 indicadores para los seis ejercicios (ver Cuadro No.9); reduciendo su número en relación al resultado del indicador coincidente. Las variables de Índice de Precios al por Mayor (IPM), Índice de Precios al Por Mayor excluyendo café (IPMEC), los cotizantes a la seguridad social en la industria manufacturera (COTIM) y el agregado monetario (m3), son las que se repiten un mayor número de veces.

El Índice de Precios al Por Mayor excluyendo café (IPMEC) se repite en los 3 ejercicios realizados con la serie de referencia del componente común del PIB; y el Índice de Precios al Por Mayor se repite en dos de éstos ejercicios. Estos indicadores reflejan los costos de hacer negocios, los cuales responden de manera rezagada al comportamiento de la economía.

**Cuadro No. 9**  
**Potenciales componentes del indicador rezagado**

SERIES	Componente Cíclico del PIBt			Componente Común del ciclo del PIBt			Recurrencia
	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	Filtro BK	Filtro HP	Filtrado HPM	
COTEF			x				1
COCOM		x		x			2
COTIM	x	x	x				3
COTMIC		x					1
CRNOM				x			1
EXPORTS					x		1
EXNTCA				x			1
EXNTRA				x			1
ICTES			x				1
IMFUCA	x		x				2
IMPORTS	x						1
IPM				x		x	2
IPMEC				x	x	x	3
IVAEA	x						1
IVAECSP			x				1
m3		x	x	x			3
TCOTIZ	x		x				2
Total	5	4	7	7	2	2	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos con cada metodología y filtrado.

Para la construcción del indicador rezagado se descartó la utilización de las cotizaciones totales a la seguridad social (TCOTIZ), en la industria (COTIM) y en el comercio (COCOM), las importaciones fuera de Centroamérica (IMFUCA) y el agregado monetario (m3); por tratarse de indicadores que se espera presenten un comportamiento adelantado o coincidente.

### **Concordancia en los puntos de giro**

El examen de los diferentes indicadores coincidentes y adelantados estimados con cada una de las aproximaciones indicadas, evidenció que los indicadores derivados de la aplicación de los modelos factoriales se comportan de una manera más estable y uniforme a lo largo del ciclo, sugiriendo el empleo de esta metodología para su construcción.

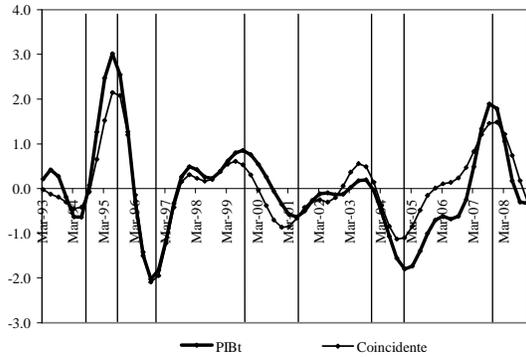
## Gráficos No. 4-9

### Indicadores cíclicos derivados de las diferentes metodologías y filtrados

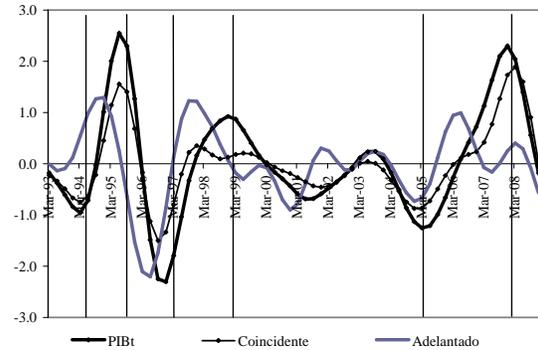
**Serie de Referencia: Componente Cíclico del PIBt\***

**Serie de Referencia: C Común del PIBt\*\***

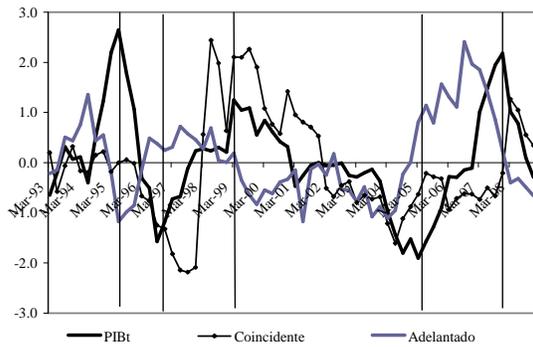
**Filtro Baxter y King**



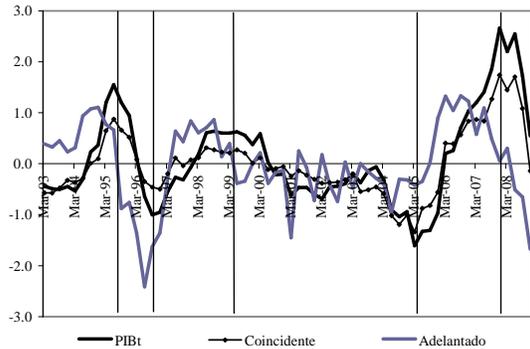
**Filtro Baxter y King**



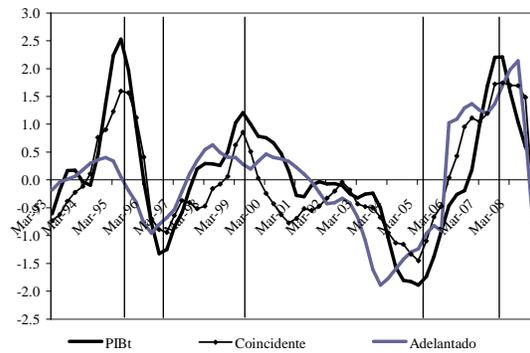
**Filtro Hodrick Prescott**



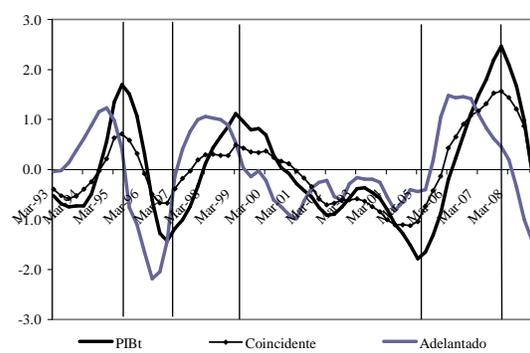
**Filtro Hodrick Prescott**



**Filtro Hodrick Prescott Modificado**



**Filtro Hodrick Prescott Modificado**



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos con cada metodología y filtrado.

Notas: \*Corresponde a la metodología del NBER. \*\* Corresponde a la metodología de modelos factoriales, aplicada sobre el componente cíclico de cada una de las series en el panel.

Los resultados obtenidos mediante la aproximación del NBER, que emplea al componente cíclico del PIB trimestral como serie de referencia, fueron satisfactorios únicamente en el caso del indicador coincidente del filtrado HPM. Las estimaciones asociadas al filtro BK proporcionaron un indicador con discrepancias en los puntos de giro para las fases comprendidas entre los períodos 2000-2003; mientras que las asociadas al filtro HP muestran un comportamiento errático con desfases. En cuanto a los indicadores adelantados, las series filtradas con BK no permiten conformar un indicador de este tipo; mientras que, en el caso de los filtros HP y HPM aunque es posible construir un indicador adelantado para cada caso, éste se comporta de manera errática en el primer caso y desfasada en ambos, lo cual es evidente en la última fase identificada.

Los indicadores que se obtienen con la modelización factorial, que emplea al componente común del PIB trimestral como serie de referencia, se desempeñan relativamente mejor que los anteriores. Pese a ello, en el caso del indicador coincidente, los resultados derivados del filtro BK muestran nuevamente discrepancias en algunos períodos, mientras que los derivados del HP proveen una señal con “ruido”. Además, el indicador adelantado resultante de estas dos metodologías no presenta un rezago homogéneo a lo largo del período de estudio, lo cual es más notable en el caso del filtro HP. Los indicadores derivados del filtrado HPM, muestran un comportamiento más estable, identificando de manera consistente los puntos de giro y en el caso del indicador adelantado presentando una estructura de adelanto homogénea que anticipa de forma consistente al ciclo de referencia; constituyéndose en la aproximación que proporciona los indicadores experimentales más apropiados para el ciclo económico salvadoreño.

La cronología de referencia proviene precisamente del ejercicio de aplicación de la modelización factorial al filtrado HPM, por lo que el análisis de los potenciales componentes de los indicadores cíclicos y de los indicadores mismos, se realizará en primera instancia para las variables incluidas en el modelo correspondiente. A partir del

ciclo de referencia elegido, se procedió a evaluar las variables en función de sus puntos de giro, valorando tres aspectos: la estructura de rezagos respecto a la serie de referencia, la uniformidad en el tiempo en el patrón de rezagos y la correspondencia en el número de ciclos.

### **Construcción de los indicadores cíclicos**

El modelo factorial estimado (MFD+HPM) seleccionó 27 variables como coincidentes, 5 como líderes y 2 como rezagadas. El Cuadro No. 10 presenta la clasificación de las variables y el detalle de la correspondencia en el número de ciclos y el rezago medio observado en cada punto de giro, estadísticos que caracterizan la relación registrada en el tiempo entre el ciclo de referencia y la variable en estudio. Se prefiere que la correspondencia sea uno a uno en el fechado y que la estructura de desfase sea uniforme a lo largo del período de estudio, esto es que una variable sea consistentemente adelantada, rezagada o coincidente.

### **Componentes del indicador coincidente**

La evaluación de la concordancia en los puntos de giro, indicó para las series componentes del indicador coincidente que 4 de ellas identificaban un ciclo adicional, mientras que 10 dejaban sin identificar un ciclo. Dentro de las primeras, el extra ciclo corresponde al período 2003-2005, que como se mencionó anteriormente puede ser interpretado como un ciclo corto, por lo que esta discrepancia no implica necesariamente una falta de correspondencia respecto al ciclo de referencia.

En el caso de las variables que dejaron sin identificar un ciclo, se pueden agrupar dos tipos de variables, las primeras no fechan la fase contractiva del período 1995-1996 y las restantes muestran un comportamiento inicial irregular que se uniforma al final del período de estudio. Por lo que, su inclusión en el indicador final debe ser revisada.

**Cuadro No. 10**  
**Series clasificadas como coincidentes, líderes y rezagadas en el MFD+HPM**

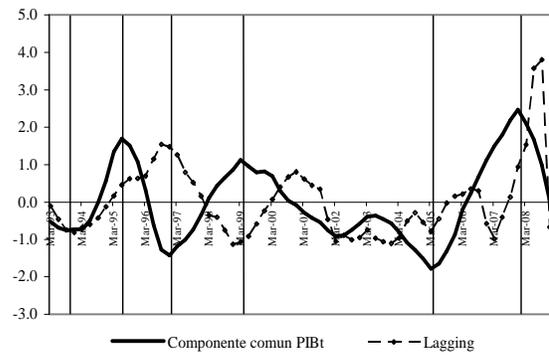
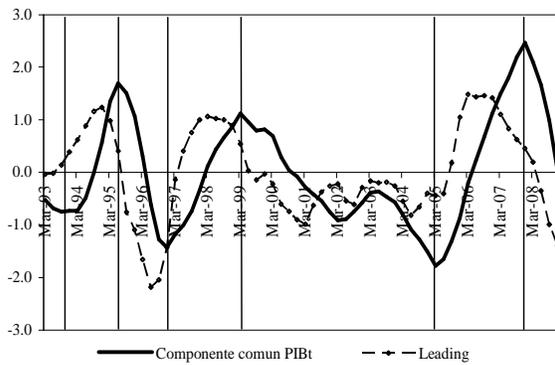
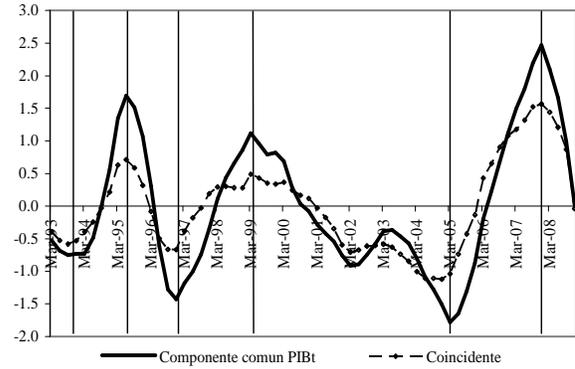
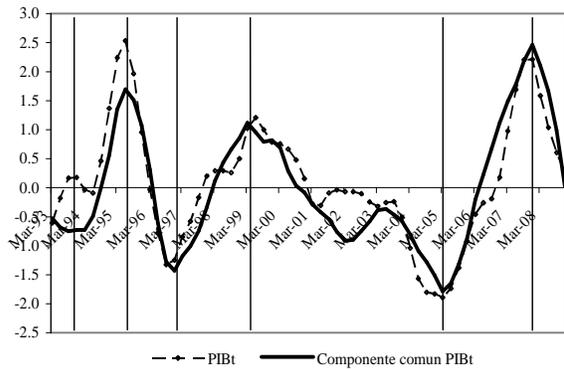
Series Coincidentes			Series Líderes			Series Rezagadas		
Variable	Extra ciclos	Rezago medio*	Variable	Extra ciclos	Rezago medio*	Variable	Extra ciclos	Rezago medio*
COCONS	1	0.3	DEPSI	1.0	2.1	IPM	-1.0	-1.7
CONENER	-1	0.7	DEVSI	1.0	3.2	IPMEC	-1.0	-2.5
COTAGR	0	-0.2	DERGV	0.0	2.3			
CRNOM	0	-0.4	DEVSCO	0.0	2.5			
CRREAL	0	-0.2	TCRGPOR	0.0	0.7			
DECOMEMPL	1	0.9						
DECOMINVR	1	0.8						
DERGI	1	0.8						
FEDFE	0	0.1						
IMFUCA	-2	0.0						
IMRENTA	-1	0.1						
IPGUS	0	0.1						
IPIG	0	0.1						
ITRIB	0	0.2						
IVA	-1	0.2						
IVAE	0	0.0						
IVAEA	-1	-0.4						
IVAEBSF	-1	-0.5						
IVAECRH	-1	0.0						
IVAECSF	0	0.0						
IVAEEGA	0	1.0						
IVAEISE	-2	0.1						
IVAETAC	-1	0.1						
PROENER	0	0.9						
REM	-1	0.2						
TB6CM	0	0.2						
TCOTIZ	0	-0.2						

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD) aplicado al componente cíclico de las series del panel obtenido mediante el filtrado Hodrick Prescott Modificado (HPM).

Nota: \* Si el rezago medio esta entre: [-1,1] evidencia un comportamiento coincidente, si este es >1 denota un adelanto respecto a la serie de referencia y si es >-1 un rezago.

Respecto a la estructura de desfase de cada una de las series en el estudio, se puede observar a partir del estadístico rezago medio, que todas las series salvo el transporte de carga portuaria (TCRGPOR) fueron clasificadas adecuadamente en función de los parámetros definidos para cada tipo de indicador. El coeficiente estimado para el transporte de carga portuaria, refleja el cambio en el patrón de relaciones que ha venido experimentando esta variable en función del desarrollo comercial nacional, pasando de expresar una conducta coincidente a una de carácter adelantado, después del año 2000.

**Gráficos No. 10-13**  
**Componente cíclico, Componente común e indicadores cíclicos del modelo MFD+HPM**

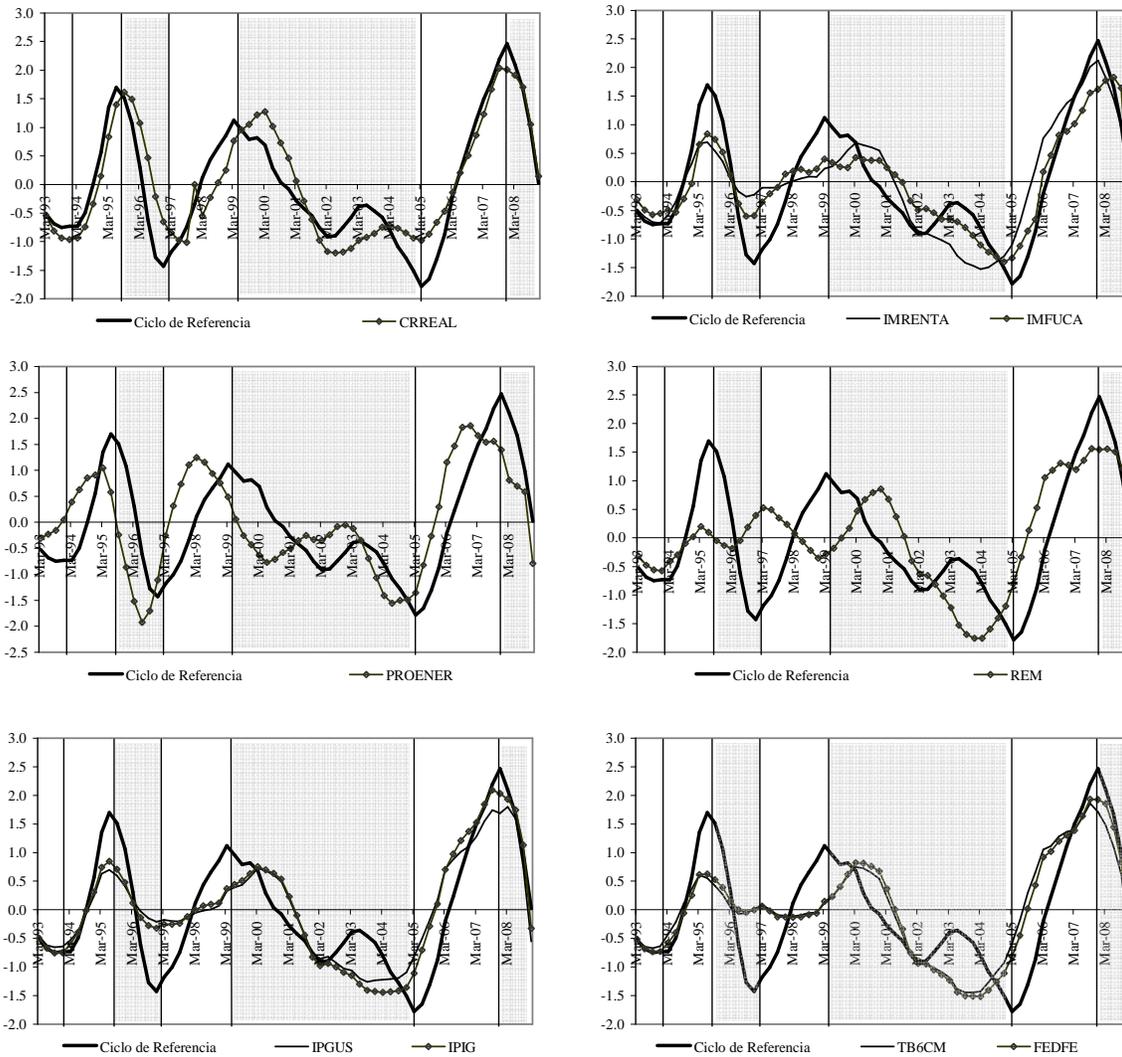


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

Al examinar en detalle la homogeneidad de los rezagos a lo largo del ciclo se evidencia que el comportamiento de algunas variables definidas como coincidentes no ha sido uniforme, es decir que en algunas ocasiones se han comportado como líderes y en otras como inclusive como rezagadas.

## Gráficos No. 14-19

### Series que presentan un comportamiento no homogéneo a lo largo del período de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

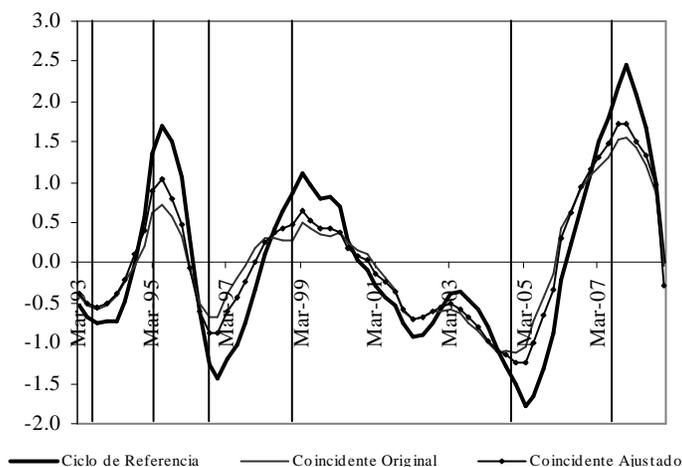
Dentro de estas revisten particular interés, las variables domésticas: crédito real (CRREAL), importaciones fuera de Centroamérica (IMFUCA), impuestos a la renta (IMRENTA) y producción de energía eléctrica (PROENER) y las variables externas: remesas (REM), tasa de interés de referencia de la Reserva Federal (FEDFE) e índices de producción industrial (IPIG) y general (IPIGUS) de Estados Unidos.

En cuanto al crédito real, este presenta diferentes grados de rezago durante el período comprendido entre 1997 y 2004, siendo coincidente en los períodos previos y posteriores; los impuestos a la renta lideraron el ciclo de referencia en algunas ocasiones y en otras se rezagaron, registrando un comportamiento inconsistente en el tiempo. Por otra parte, en el caso de las importaciones fuera de Centroamérica estas exhiben un carácter coincidente a lo largo del período de estudio, salvo en el última fase donde muestran un rezago de dos períodos. La producción de energía eléctrica evidencia un carácter adelantado y uniforme, sugiriendo su posible inclusión como componente del indicador líder.

Las variables que representan las relaciones con la economía estadounidense se han comportado de una manera inestable respecto al ciclo de referencia, por lo que su inclusión en este momento podría estar introduciendo ruido en el indicador coincidente. Dada la importancia de establecer con mayor precisión el vínculo existente entre la actividad económica nacional y la de la economía estadounidense se hace necesario continuar monitoreando estas variables e incluir otras que puedan reflejar su impacto de una manera clara.

Considerando que es preferible contar con variables que presenten un comportamiento uniforme a lo largo del tiempo, se procedió a recalcular el índice coincidente original excluyendo las series crédito real (CRREAL), impuesto a la renta (IMRENTA), producción de energía eléctrica (PROENER), los índices de producción de Estados Unidos (IPGUS e IPIG), la tasa de referencia de los fondos federales (FEDFE) y la tasa de los bono del tesoro a 6 meses (TB6CM). El grafico No. 20 muestra los resultados de ambos indicadores. En términos de comportamiento ambos ratifican las fluctuaciones del PIB; sin embargo, el indicador ajustado proyecta de mejor manera la serie de referencia, incrementando el coeficiente de correlación cruzada de 0.91 a 0.95, con un rezago medio de 0.14. El error cuadrático medio estimado es significativamente menor para este último acreditando de mejor manera el ciclo de referencia.

**Gráfico No. 20**  
**Indicador Coincidente Original e Indicador Coincidente ajustado**



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

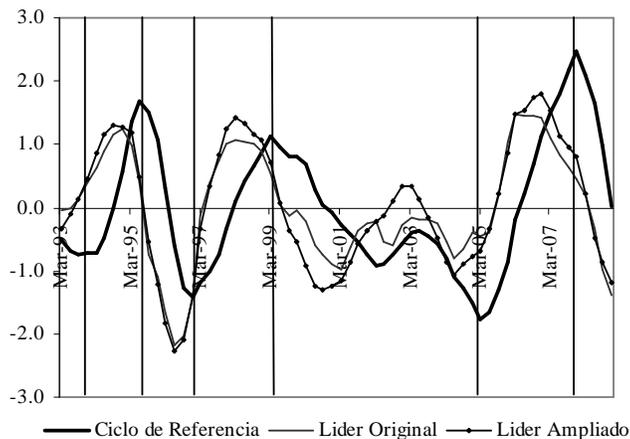
El indicador ajustado quedo compuesto por 19 series que abarcan un número amplio de sectores de la economía al incluir variables de actividad económica de los diferentes sectores: Cotizantes ISSS del sector Construcción (COCONS), Consumo Energía Eléctrica (CONENER), Cotizantes ISSS del sector Agropecuario (COTAGRO), Crédito Nominal (CRNOM), Dinámica Empresarial Empleo del sector Comercio (DECOMEMPL), Dinámica Empresarial Inversión del sector Comercio (DECOMINVR), Dinámica Empresarial Resultado General Inversión (DERGI), Importaciones fuera de Centroamérica (IMFUCA), Impuestos Tributarios (ITRIB), Impuesto al Valor Agregado (IVA), Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), IVAE: Agricultura (IVAEA), IVAE: Bancos, seguros y otras instituciones Financieras (IVAEBSF), IVAE: Comercio, restaurantes y hoteles (IVAECRH), IVAE: Servicios Comunales, Sociales y Personales (IVAECS), IVAE: Electricidad, gas y agua (IVAEEGA), IVAE: Bienes inmuebles y servicios a empresas (IVAEISE), IVAE: Transporte, almacenamiento y comunicación (IVAETAC), total de Cotizantes al ISSS (TCOTIZ).

## Componentes del indicador adelantado

En el caso de las series componentes del indicador adelantado o líder, un 33.0% fechó un ciclo extra; sin embargo, al revisar la cronología, éste extra ciclo corresponde nuevamente al período 2003-2005. Por lo anterior, el comportamiento de estas variables puede ser considerado como correspondiente con el fechado de referencia.

La homogeneidad en el comportamiento adelantado, es una característica presente en todas las series seleccionadas, por lo que el indicador permaneció invariable al examen de este criterio. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos en la evaluación de los indicadores coincidentes, se realizó una prueba adicional incluyendo la variable producción de energía eléctrica, que registró un comportamiento adelantado.

**Gráfico No. 21**  
**Indicador adelantado Original e Indicador adelantado ampliado**

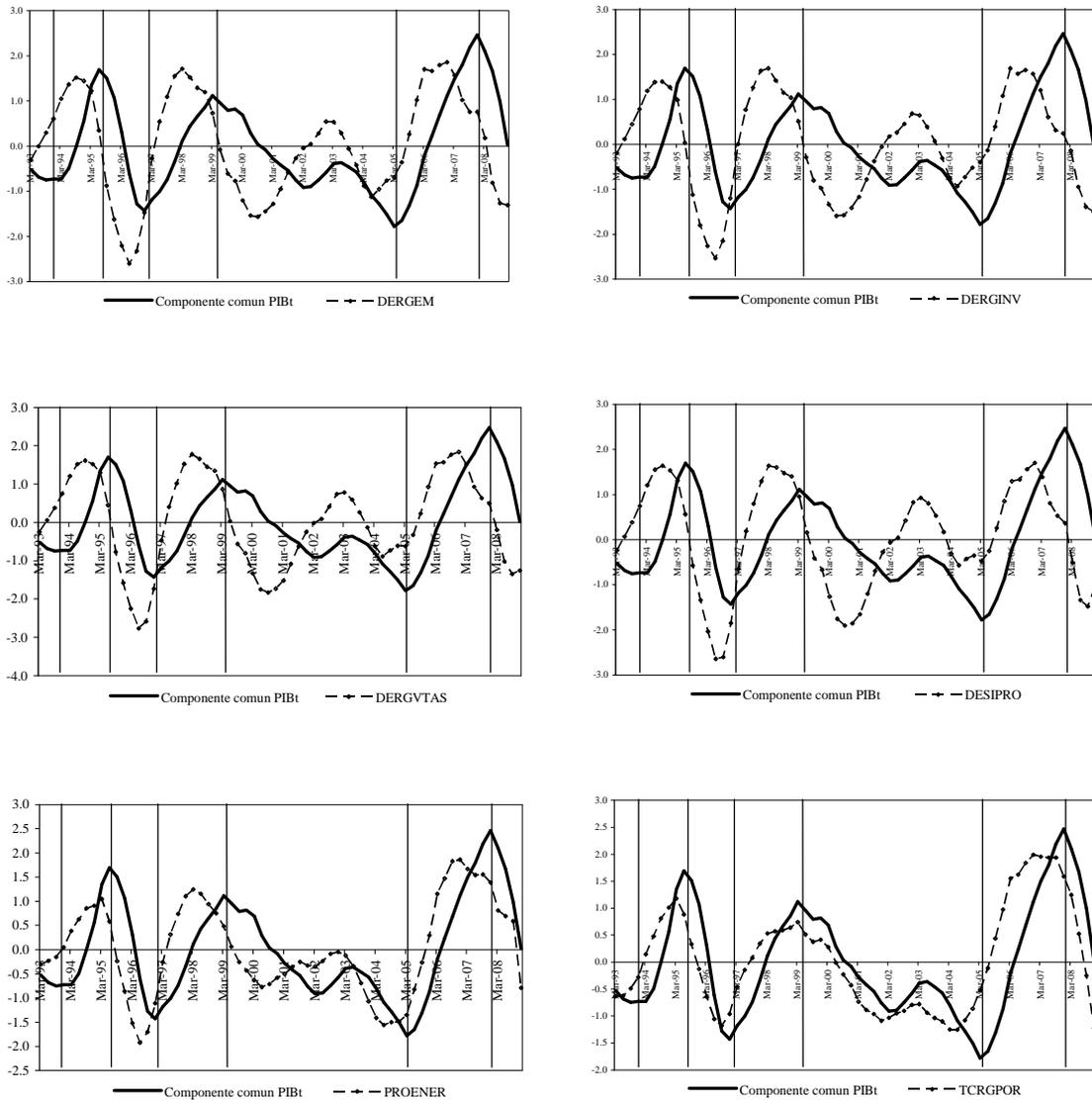


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

El indicador ampliado se comportó de forma más uniforme respecto a la serie de referencia, incrementando su correlación de 0.84 a 0.91. Por lo tanto, el indicador propuesto originalmente fue modificado quedando conformado por 6 variables, con lo que se amplió el tipo de variables incluidas y en ese sentido se diversificó el riesgo de “error” de la señal.

El indicador líder quedo conformado por las series: indicador de ventas globales (DERGV), ventas en el comercio (DEVSCO) e industria (DEVSI) y de producción industrial (DEPSI), transporte de carga portuaria (TRCGPOR) y producción de energía eléctrica (PROENER), que poseen un rezago mediano de 3.25 trimestres.

**Gráficos No. 22-27**  
**Componente común de los componentes del Indicador Adelantado**

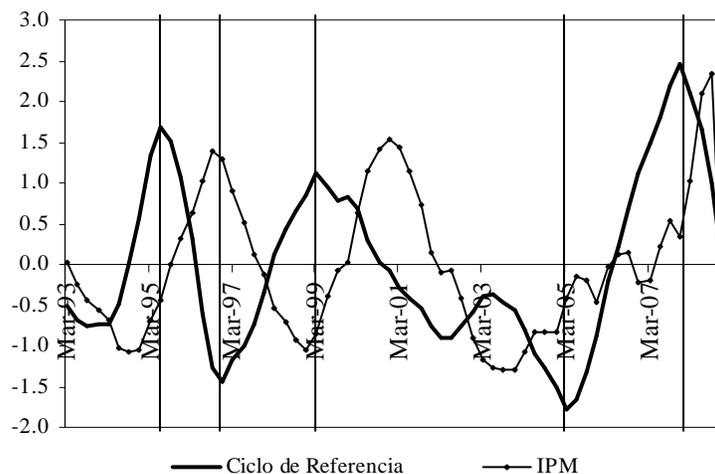


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

## Componentes del indicador rezagado

Dentro del MFD+HPM, el indicador rezagado únicamente está compuesto básicamente por el índice de precios al por mayor (IPM), que se comporta de manera homogénea y consistente a lo largo del período de estudio.

**Gráfico No. 28**  
**Ciclo de Referencia e Índice de precios al Por Mayor (IPM)**



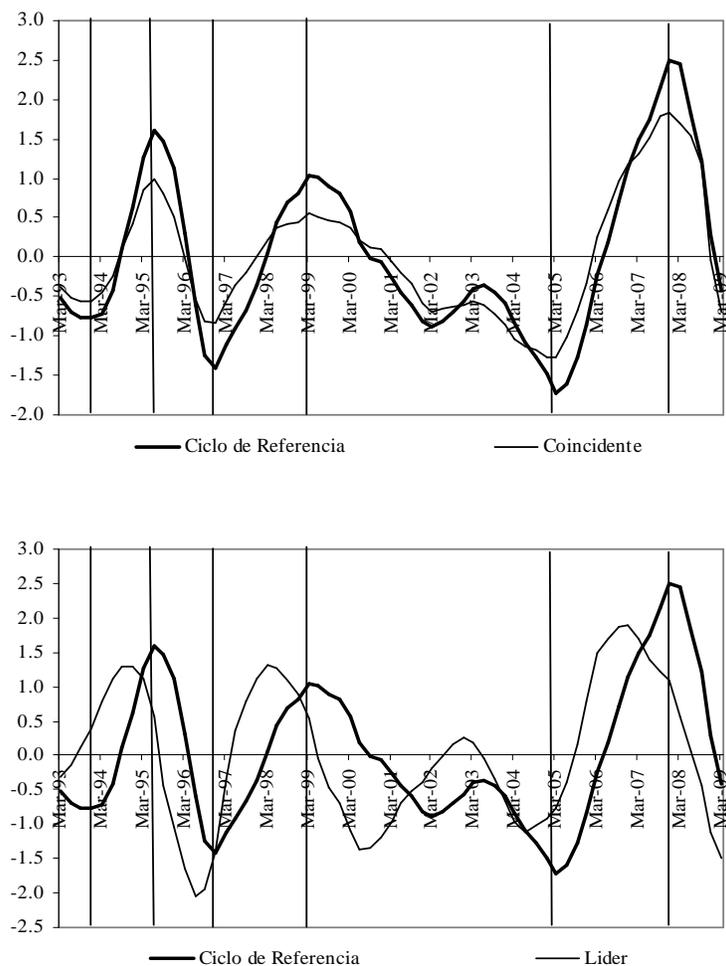
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

Sintetizando, para la fase actual, el sistema de indicadores indica lo siguiente:

- El indicador coincidente experimental evidencia que la economía salvadoreña inició una fase de desaceleración en el primer trimestre de 2008, que se mantiene a la fecha.
- El indicador líder, cuyo rezago medio es de 3 trimestres prevé que durante 2009 la actividad económica permanecerá deprimida, aunque la tasa de decrecimiento estimada mostró una reducción al actualizar la información a marzo de 2009.
- Los indicadores rezagados de precios estarían confirmando la reducción en la demanda interna y en consecuencia la etapa contractiva del ciclo actual.

Los indicadores coincidente y adelantado actualizados con información al primer trimestre de 2009 se presentan a continuación:

**Gráfico No. 29**  
**Actualización de los indicadores Coincidente y Adelantado**



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo factorial dinámico (MFD+HPM)

La actualización del indicador adelantado, con información a marzo de 2009, mostró una reducción significativa en el ritmo de deterioro trimestral. Pese a ello, el comportamiento agregado del indicador y el de sus componentes no evidencia la posibilidad de cambio de fase para el cierre de 2009, desplazando hasta el año 2010 el inicio del proceso de recuperación.

## 5. Consideraciones Finales

La adecuada caracterización de las fluctuaciones económicas en cada país permite realizar un análisis correcto de la situación corriente y anticipar en alguna medida los desarrollos en el corto plazo.

La agregación de las series en índices compuestos, reduce el riesgo de generar señales equivocadas ocasionadas por movimientos irregulares que se presente en una serie individual; proveyendo por tanto, una indicación más robusta sobre el estado de la economía, a partir de los patrones comunes identificados en una base amplia de sectores.

Por lo tanto, es importante identificar de manera institucionalizada un ciclo de referencia para la economía salvadoreña y establecer un sistema de indicadores cíclicos como una herramienta valiosa para la toma de decisiones de los diversos agentes económicos.

En este documento se implementaron diferentes procedimientos para la construcción de los indicadores cíclicos, luego de un ejercicio comparativo de su desempeño se propuso un set de indicadores basados en la aplicación de los modelos factoriales. El indicador coincidente experimental propuesto se compone de 19 variables: Cotizantes ISSS del sector Construcción (COCONS), Consumo Energía Eléctrica (CONENER), Cotizantes ISSS del sector Agropecuario (COTAGRO), Crédito Nominal (CRNOM), Dinámica Empresarial Empleo del sector Comercio (DECOMEMPL), Dinámica Empresarial Inversión del sector Comercio (DECOMINVR), Dinámica Empresarial Resultado General Inversión (DERGI), Importaciones fuera de Centroamérica (IMFUCA), Impuestos Tributarios (ITRIB), Impuesto al Valor Agregado (IVA), Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), IVAE: Agricultura (IVAEA), IVAE: Bancos, seguros y otras instituciones Financieras (IVAEBSF), IVAE: comercio, restaurantes y hoteles (IVAECRH), IVAE: Servicios Comunes, Sociales y Personales (IVAECSF), IVAE: electricidad, gas y agua (IVAEEGA), IVAE: Bienes inmuebles y servicios a empresas

(IVAEISE), IVAE: Transporte, almacenamiento y comunicación (IVAETAC), Total de Cotizantes al ISSS (TCOTIZ).

El indicador adelantado experimental propuesto esta integrado por 6 variables: indicador de ventas globales (DERGV), ventas en el comercio (DEVSCO) e industria (DEVSI) y de producción industrial (DEPSI), transporte de carga portuaria (TRCGPOR) y producción de energía eléctrica (PROENER) y el rezagado por el índice de precio al por mayor (IPM), todas ellas fueron examinadas de acuerdo a diversos parámetros propuestos en la literatura para su selección y clasificación.

El indicador coincidente propuesto confirma que la economía salvadoreña inició una fase de desaceleración en el primer trimestre de 2008, la cual se mantiene hasta el cierre del período de estudio (Dic/08). Mientras que el indicador líder, cuyo rezago medio es de 3 trimestres prevé que durante 2009 la actividad económica permanecerá deprimida. Los indicadores rezagados de precios estarían revalidando la reducción en la demanda interna y en consecuencia la etapa contractiva del ciclo actual.

Es importante tener presente que una vez terminado el proceso de valoración y elección de las variables para su posterior agregación en un indicador compuesto; ya sea coincidente, adelantado o rezagado, estas variables componentes deben ser evaluadas regularmente, debido a que muy probablemente algunas variables dejen de cumplir algunos de los requisitos de evaluación con el paso del tiempo, y por lo tanto, dejen de ser útiles. Además, deben evaluarse las variables que no fueron seleccionadas anteriormente, porque existe la posibilidad que se conviertan en significativas y útiles para representar el ciclo económico en el futuro.

Un aspecto que puede ser determinante en la mejora de la clasificación de las series y por tanto en la construcción de los indicadores cíclicos, es la periodicidad empleada, el aumento en la frecuencia de las series puede clarificar la estructura de rezago de las series que se encuentran en el límite de una u otra clasificación, definiendo un refinamiento a realizar a futuro.

Finalmente, pese a las limitaciones de información y del tipo de metodologías que es posible implementar, que condicionan los resultados obtenidos; el esfuerzo por disponer de un sistema de indicadores cíclicos constituye un ejercicio beneficioso para la implementación de las políticas públicas.

## Referencias bibliográficas

Abad, A., Cristóbal, A., y Quilis, E., (2000): “Fluctuaciones Económicas, Puntos de Giro y Clasificación Ciclica”. Instituto Nacional de Estadísticas, España. Octubre.

Altissimo, F., Marchetti, D., y Oneto, G., (2000): “The Italian Business Cycle: Coincident and Leading Indicators and Some Stylized Facts”. BANCA D’ITALIA, Temi di discussione del servizio studi, N° 377.

Altísimo, F., Bassanetti, A., Cristadoro, R., Reichlin, L., y Veronese, G., (2001): “The construction of coincident and leading indicators for the euro area business cycle”. BANCA D’ITALIA, Temi di discussione del servizio studi, N° 434

Avella M., y Fergusson, L. (2003): “El ciclo económico. Enfoques e Ilustraciones. Los ciclos económicos de Estudios Unidos y Colombia”. Banco de la Republica y Facultad de Economía de la Universidad de los Andes.

Bai, J. and S. Ng (2002): “Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models”. *Econometrica*, 70(1):191-221.

Baxter, M. and King R. (1995): “Measuring Business Cycles: approximate band-pass filters for economic time series”. NBER Working Paper No. 5022.

Boivin, J., and S. Ng (2006). “Are more data always better for factor analysis?” *Journal of Econometrics* 132: 169–194

Boschan C. and Bry G., (1971) "Programmed selection of cyclical turning points". *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programmes*, NBER.

Breitung, J. and U Kretschmer (2004): “Identification and estimation of dynamic factors from large macroeconomic panels”. Discussion Paper, <http://www.ect.uibonn.de/discussion.htm>

Bronfenbrenner, M. (1969): “Is the business cycle obsolete?”. Wiley-Interscience, New York, Estados Unidos.

Burgos, Y. (2008): “Sistema de indicadores líderes regionales. Importancia de su implementación en CAPRD”. Secretaria Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano, Notas Económicas Regionales, No. 8, Marzo.

Burns, A.F., and Mitchell, W.C., (1946): “Measuring Business Cycles”. Publicado por National Bureau of Economic Research.

Cabrera, O. y Salazar, R. (2009): “Las encuestas de opinión en el análisis del ciclo económico salvadoreño: un estudio exploratorio”. Banco Central de Reserva de El Salvador. Tópicos Económicos, Año 2, No. 31, 15 de Abril de 2009

Calderón, G. (2000): “Índice sintético adelantado para predecir la inflación en Guatemala”. Banco Central de Guatemala.

CEPAL (2009): “Estudio económico de América Latina y el Caribe 2008-2009”. División de Desarrollo Económico, Santiago de Chile, julio 2009.

Conference Board (2000): “Business Cycles Indicators Handbook”. Business Cycle Indicators Program, New York, EEUU.

\_\_\_\_\_ (2007): “Business Cycle Indicators. A monthly report from The Conference Board”. Volumen 12, Number 6, June 2007, New York, EEUU.

\_\_\_\_\_ (2009): “Leading economic index for the United States and related composite economic indexes for may 2009”. New York, EEUU.

Cotrie, G., Graigwell, R., y Maurin, A., (2006): “Estimating Indexes of Coincident and Leading Indicators for Barbados.” Central Bank of Barbados and Laboratoire d’Economie Appliquée au Développement (LEAD) U.F.R. des Sciences Juridiques et Economiques

Enders, W. (2004): Applied Econometric Time Series. Segunda edición. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 0-471-23065-0.

Fariña Gómez, B., (2004): “Fechado del ciclo ambiente de la economía española”. Tesis doctoral, Universidad de Valladolid, Septiembre 2004.

Fiorentini G., Planas, C., y Caporello, G., (2003): “BUSY PROGRAM USER MANUAL: tools and practices for Business cycle analysis in European Union”. Joint Research Centre of European Commission Ispra, Italy. EC Fifth Framework Program SCA Project IST-1999-12654

Forni, M. Marc, H., Lippi, M., y Reichlin, L., (2000): “The generalized dynamic factor model: identification and estimation”. The Review of Economics and Statistics, Vol 82, N°4.

\_\_\_\_\_ (2001): “Coincident and Leading Indicators for the Euro Area”. The Economic Journal, Col. 111, No. 471. Conference Papers (May, 2001), pp. C62-C85. The Review of Economics and Statistics, Vol 82, N°4.

\_\_\_\_\_ (2005): “The Generalized Dynamic Factor Model: One-Sided Estimation and Forecasting.” Journal of the American Statistical Association 100 (471): 830–40.

Fuentes, J. (2008): "Effects of Misspecification of Unit Roots on Dynamic Factor Models Predictions". Tesina para optar al grado de Master Oficial en Administración de Empresas y Métodos Cuantitativos.

\_\_\_\_\_ (2009): "Consolidación fiscal en el mediano plazo: propuesta de un Indicador de Seguimiento". Banco Central de Reserva de El Salvador. Tópicos Económicos, Año 2, No. 33, 15 de mayo 2009.

Fuentes, J. y M. Tobar (2002): "Choques exógenos y mecanismos de estabilización cíclica: El Salvador 1960-2000". Banco Central de Reserva de El Salvador, Documentos de Trabajo 2002-02. Febrero

\_\_\_\_\_ (2004): "La Política Fiscal como Herramienta de Ajuste cíclico en El Salvador". Banco Central de Reserva de El Salvador. Documento de Trabajo 2004-01.

Gallardo, M., y Pedersen, M., (2007a): "Indicadores líderes compuestos. Resumen de metodologías de referencia para construir un indicador regional en América Latina". División de Estadísticas y Proyecciones Económicas. Santiago de Chile, Abril.

\_\_\_\_\_ (2007b): "Un sistema de indicadores líderes compuestos para la región de América Latina". División de Estadísticas y Proyecciones Económicas. Santiago de Chile, Mayo.

Geweke, J. (1977): "The Dynamic Factor Analysis of Economic Time Series." in D. J. Aigner and A. S. Goldberger eds. *Latent Variables in Socio-Economic Models*. Amsterdam: North Holland Publishing. Ch. 19.

Hawtrey, R. (1956): "El ciclo económico" Haberler (editor).

Harvey, A. y S.J. Koopman (2000): "Signal Extraction and the Formulation of Unobserved Components Models". *Econometrics Journal*, 2000, **3**, 84-107.

Hodrick, R. J. y Prescott, E. C. (1997): "Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation". *Journal of Money, Credit and Banking*, vol.1

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2009): "Sistema de Indicadores compuestos: coincidentes y adelantado. Cifras a febrero de 2009". Comunicado Número 130/2009. Aguascalientes, AGS. México.

Jevons, W. Stanley (1875): "Influence of the un-Spot Period on the Price of Corn". *Nature*

\_\_\_\_\_ (1882): "The Solar Commercial Cycle". *Nature*

Juglar, Clement (1862): *Des Crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre, et aux États-Unis*. París: Guillaumin et Cie.

\_\_\_\_\_ (1863): “Crises Commerciales”. In Dictionnaire general de la politique by Maurice Block. Strasbourg: Berger-Levrault.

Kaiser, R. and Maravall, A. (2002): “A complete Model-Based Interpretation of the Hodrick-Prescott Filter: spuriousness reconsidered”. *International Journal of Forecasting*, 21, 691-710, 2005,

\_\_\_\_\_ (2005): “Combining filter design with Model-Based filtering (with an application to business-cycle estimation).”

Kikut, A. C. y Muñoz, E. (1999): “Diseño de un Índice Sintético Adelantado para la Inflación: El caso de Costa Rica”. Banco Central de Costa Rica. División Económica.

Klein, P. A. y G. H. Moore (1983): "The Leading Indicator Approach To Economic Forecasting - Retrospect and Prospect," NBER Working Paper Series No. 941.

Koopmans, T. C. (1947): “Measurement without theory”. *The Review of Economics and Statistics*, vol. XXIX.

Kydland, F. y Prescott, E. (1982): “Time to build and aggregate fluctuations”. *Econometrica*, vol. 50.

Kydland, F. E. y Prescott, E. C. (1990): “Business cycles: Real facts and monetary myth”. Federal Reserve Bank of Minneapolis, vol 14.

Laidler, D. (1999). “Fabricating the Keynesian revolution. Studies in the interwar literature on money, the cycle, and unemployment.” Cambridge, University Press, Cambridge.

Leigh, D., y Rossi, M., (2002): “Leading Indicators of Growth and Inflation in Turkey”. Fondo Monetario Internacional. WP/01/30

Legrand, M y Hagemann, H. (2007): “Business Cycle in Juglar and Schumpeter”. *The History of Economic Thought*. Vol. 49, No.1, 2007.

Long, J. B., Jr. y Plosser, C. I. (1983): “Real Business cycles” *Journal of Political Economy*, Vol 91.

Lucas, R. E. (1973): “Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs.” *American Economic Review*, 63: 326-334.

\_\_\_\_\_ (1977): “Understanding business cycles”, *Carnegie-Rochester Conference Series in Public Policy*, 5, pp. 7-29.

Masoller, A. (2002): “Un indicador sintético de actividad económica”. Banco Central de Uruguay, Área de Investigación Económica.

Melo L., Nieto, F., Posada, C., y Betancourt, Y. (2001): “Un índice Coincidente para la actividad Económica Colombiana”, Borradores de Economía 003678, Banco de la Republica.

Melo, L., Nieto, F., y Ramos M., (2003): “A leading index for the Colombian Economic Activity” Borradores de Economía 001920, Banco de la Republica

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Argentina (MECON) (1997): “La Economía Argentina en el cuarto Trimestre de 1997”. Informe Económico.

Mintz, I. (1969): “Dating Postwar Business Cycles: Methods and their Application to Western Germany, 1950-67,” Occasional Paper No. 107, NBER, New York.

Mongardini J. y Saadi-Sedik, T., (2003): “Estimating Indexes of Coincident and Leading Indicators: an application to Jordan”. Fondo Monetario Internacional. WP/03/170

Mohanty, J., Singh, B. and Jain, R. (2003): “Business cycles and leading indicators of industrial activity in India. Reserve Bank of India.

Moon, H.R. and B. Perron (2004): “Testing for a unit root in panels with dynamic factors”. Journal of Econometrics, 122: 81-126.

Moore, G., (1961): “Business Cycles Indicators: Contributions to the analysis of current business conditions”. Published by Princeton University Press, Princeton.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1999): “OECD Composite Leading Indicators a tool for short-term analysis” OECD Statistics, Leading Indicators.

\_\_\_\_\_ (2008): “OCDE System of composite leading indicator.”

\_\_\_\_\_ (2009): “Composite Leading Indicators: continue to indicate strong slowdowns in the OECD are but the pace of the deterioration is easing.” News Release. 11 May 2009, Paris, Francia.

Peart, S. (1996): The Economics of WS Jevons. Editorial Routledge. New York and London.

Pedersen, M., (2008): “Un indicador líder compuesto para la actividad económica en Chile”. Banco Central de Chile, Versión Preliminar, Septiembre.

Reyes, B, y Meléndez, H. (2003): “Indicadores adelantados de inflación y actividad económica”. Banco Central de Venezuela, Oficina de Investigación Económica, Colección Banca Central y Sociedad, Junio.

Rivera, Roberto (2000): La Economía Salvadoreña al Final del Siglo: Desafíos para el Futuro. Primera edición. FLACSO El Salvador.

Sargent, Thomas J. y Sims (1977): "Business cycle modeling without pretending to have too much a priori economic theory" Federal Reserve Bank of Minneapolis, WP/55.

Schneider, M. y Spitzer, M. (2004): "Forecasting Austrian GDP using the generalized dynamic factor model". Oesterreichische National bank (Austrian Central Bank), WP/89.

Schumacher, C. (2007): "Forecasting German GDP using alternative factor models based on large dataset". Journal of Forecasting, 26(4): 271-302.

Schumpeter, J. A. (1939). Business Cycles: A theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process, 2 vols. New York: MacGraw-Hill.

\_\_\_\_\_ (1954). *History of Economic Analysis*. London: George Allen & Unwin

Simone, A. (2001): "In Search of coincident and leading indicators of economic activity in Argentina". Fondo Monetario Internacional. WP/01/30

Stekler, H. O. (1991): "Turning point predictions, errors and forecasting procedures", Ed.: Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore, Cambridge University Press, pp. 169 - 179.

Stock, J. y Watson, M., (1989): "New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators". NBER Macroeconomic Annual Report.

\_\_\_\_\_ (1991): "A Probability model of the coincident economic indicators". Ed.: Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore, Cambridge University Press, pp. 63-85.

\_\_\_\_\_ (1999): "Forecasting Inflation". Journal of Monetary Economics, 44 (2):293-335.

Taylor, J.B. (1979): "Staggered Wage Setting in a Macro Model", The American Economic Review Papers and Proceedings, vol. 69, 2.

Watson, M. (2000): "Macroeconomic Forecasting Using Many Predictors". Mimeo

Wicksell, Knut ([1907], 2001) "A new theory of crises" Structural change and economic dynamics, vol 12.

Zarnowitz, V., y Ozyildirim, A., (2002): "Time series decomposition and measurement of business cycles, trends and growth cycles". NBER. Paper w8736.

## Anexos

### Anexo No. 1

#### Algunas experiencias internacionales en la construcción de indicadores cíclicos.

País	Institución	Para la construcción	Serie Referencia	Serie analizadas	Series seleccionadas para construir el indicador cíclico
<b>Metodología: NBER</b>					
Estados Unidos (Conference Board, 2009)	Conference Board	Indicador coincidente y Adelantado de la actividad económica.	Se toma el fechado del ciclo económico.	Se utiliza una base de datos de más de 250 series económicas que respaldan los índices compuestos (adelantados, coincidentes y rezagados). Las series económicas se agrupan de la siguiente manera: Empleo, desempleo y otras series de la fuerza de trabajo; Ingreso personal y gasto de consumo personal; Producción y capacidad instalada, ventas e inventarios, ordenes de fabricación, y construcción; Índices de precios; Dinero, crédito, tasas de interés, y precios de las acciones; Indicadores adicionales; Información internacional; e Ingreso nacional y cuentas del producto (NIPA)	Indicador líder incluye 10 indicadores; entre los cuales están: las horas promedios de fabricación semanal, las solicitudes iniciales semanales de reclamos por seguros de desempleo, el índice de las entregas de proveedores, las expectativas de los consumidores, y el agregado monetario M2, entre otros.  Indicador coincidente compuesto por 4 indicadores: empleados no agrícolas, el ingreso personal (menos el pago de transferencias), la producción industrial, y las ventas en el comercio.  Indicador rezagado incluye 7 indicadores; entre los cuales están: el promedio de duración del desempleo, los inventarios de la industria manufacturera y el comercio, los prestamos al comercio e industria, el índice de precios al consumidor para los servicios,
Italia (Altissimo, F., Marchetti, D., y Oneto, G., 2000)	Banco de Italia.	Indicador coincidente y adelantado de la actividad económica	No se utiliza una serie de referencia única, sino que se construye un ciclo de referencia con un pequeño número de variables seleccionadas con alto grado de	Utiliza una base de datos de 183 variables divididas así: fuerza laboral y empleo (23); producción y utilización de la capacidad instalada (38); Consumo, ordenes y servicios del mercado (17); Inversión e inventarios (8); Precios y márgenes (16); Salarios y costos	El índice coincidente resultante fue elaborado con 12 series. Detalle: Ratio de horas extras sobre el total de horas en las grandes firmas industriales; Índice de producción industrial total; Porcentaje de capacidad instalada en el total de la industria; Valor agregado de la industria a costos de factores de 1990; Ventas industriales a precios constantes; Valor agregado en servicios de mercado a costos de factores de 1990; Transporte de bienes por tren;

País	Institución	Para la construcción	Serie Referencia	Serie analizadas	Serie seleccionadas para construir el indicador cíclico
				tasas de interés (25); Comercio Exterior (23); Producción internacional y precios (20); y series de tasas de cambio (20).	<p>productor sobre los costos unitarios variables en manufactura; Importaciones de bienes y servicios a precios de 1990; Importaciones de mercadería a precios de 1990, total; y las Importaciones de mercadería a precios de 1990, bienes de inversión.</p> <p>El índice adelantado fue elaborado en base a un total de 26 variables.</p>
Venezuela (Reyes, B. y Meléndez, H. 2003)	Banco Central	Indicador Adelantado del crecimiento y la inflación.	<p>Para el indicador adelantado de inflación: Índice de Precios al Consumidor</p> <p>Para el indicador Adelantado de la Actividad Económica Mensual: Índice General de Actividad Económica No Petrolera Mensual (IGAEMNP)</p> <p>Para el indicador de la actividad Económica Trimestral: PIB Real Trimestral</p>	<p>Un total de 49 indicadores (entre mensuales y trimestrales). De los siguientes grupos: monetario y financiero (23); fiscal (2); externo (8); producción y consumo (6); e indicadores de precios (10)</p> <p>Período:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de inflación: Ene/76-Jun/02 (308 obser. por c/serie)</li> <li>- Análisis de actividad económica: Ene/85-Jun/02 (210 Obser. por c/serie).</li> </ul>	<p>Para el indicador adelantado de la inflación: 6 indicadores. Detalle: Monedas y billetes, coeficiente Liquidez monetaria/Reservas Internacionales netas, Tipo de cambio, Tipo de cambio nominal promedio, Tipo de cambio nominal puntual, Índice de Precios al Mayor de USA</p> <p>Para el indicador adelantado mensual: 2 indicadores. Detalle: Ordinarios del gobierno central y el Dinero Base.</p> <p>Para el indicador adelantado trimestral: 3 indicadores del sector monetario-financiero.</p>

País	Institución	Para la construcción	Serie Referencia	Serie analizadas	Series seleccionadas para construir el indicador cíclico
México (INEGI, 2009)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI	Indicador coincidente y adelantado de la actividad económica	--	Analizar un gran número de series de indicadores mensuales (referentes a los diversos mercados del país, como el productivo, financiero y laboral)	<p>El Indicador Coincidente: 6 indicadores. Detalle: Indicador de la Actividad Económica, al Índice de Volumen Físico de la Actividad Industrial, el Número de Asegurados Permanentes en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Índice de Ventas al por menor en Establecimientos Comerciales y la Tasa de Ocupación Parcial y Desocupación.</p> <p>El Indicador Adelantado incorpora 6 indicadores. Detalle: Tipo de Cambio Real, Precio del Petróleo Crudo Mexicano de Exportación, Índice de la Bolsa Mexicana de Valores, Número de Horas Trabajadas en la Industria Manufacturera, Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio e Índice del Volumen Físico de la Producción de la Construcción.</p>
<b>Metodología: OCDE</b>					
Los 29 países miembros de la OCDE. + 6 países no miembros. + 8 regiones (OCDE, 2009)	OCDE	Indicador Adelantado y Coincidente de la actividad económica.	Para la mayoría de países se utiliza como serie de referencia: el índice de producción industrial (todos los sectores de la industria, excluida la construcción)	Gran número de series representativas de la economía en cada país	<p>Se utiliza un total de 224 indicadores, alrededor de 5-10 indicadores por país para construir el indicador cíclico en cada uno.</p> <p>Entre las series que componen el indicador Coincidente están: Producción Industrial, Ventas al Menudeo, Empleo y la Tasa de Desempleo.</p> <p>Y para la construcción del indicador Adelantado se encuentran series como: Producción Industrial-Componente de Construcción, Precios de Acciones, y Tasa de Cambio Real.</p>

País	Institución	Para la construcción	Serie Referencia	Serie analizadas	Series seleccionadas para construir el indicador cíclico
Chile (Pedersen, M, 2008)	Banco Central	Indicador Adelantado del crecimiento	indicador mensual de actividad económica (IMACEC)	Total de 234 indicadores mensual. Detalle: indicadores de demanda y actividad (35 series), indicadores de comercio exterior (13), indicadores del mercado laboral (26), indicadores de los mercados financieros (92), indicadores de precios y salarios (48) e indicadores de encuestas de expectativas (20).  Período: Ene/86-dic/07 (252 observaciones de c/serie)	El indicador adelantado estaba compuesto por 10 indicadores. Detalle: Export. Industriales, Export. ind. Identificados, Ventas ind. Habituales, Materiales de construcción, ventas de viviendas, ventas de vehículos, Base monetaria, Col. comercio exterior, M1, y TCM.
<b>Metodología: Stock y Watson</b>					
País	Institución	Para la construcción	Serie analizadas	Series seleccionadas para construir el indicador cíclico	
Colombia (Melo L., Nieto, F., Posada, C., y Betancourt, Y., 2001)	Banco de la República	Indicador coincidente	Para el análisis se ocuparon 107 series con frecuencia mensuales, agrupadas de la siguiente manera: cuantitativas de producción (11); opinión y expectativas de la producción (19); oferta y demanda (14); relacionadas a precios, costos y salarios (20); empleo (6); sistema financiero (20); y comercio exterior (17).	El índice coincidente estaba compuesto por 9 variables: situación económica actual de la industria; el volumen actual de pedidos por atender de la industrial; el índice de producción real de la industria manufacturera sin trilla de café; el índice de empleo de obreros de la industria; la producción de cemento; la demanda de energía más consumo de gas residencial e industrial; las importaciones reales exceptuando las de bienes de capital y duraderos; la cartera neta real en moneda legal; y el saldo de efectivo en términos reales	
Turquía (Leigh, D., y Rossi, M., 2002)	FMI	indicador adelantado para el crecimiento y la inflación	Analizó un total de 41 indicadores con frecuencia mensual, los cuales se transforman en frecuencia trimestral; y se sumaron a otros tres indicadores trimestrales. Período: Ene/96-Dic/02 (192 Obser. mensuales y 64 Obser. trimestrales por c/serie).	Para estimar el indicador adelantado de actividad económica se ocuparon 4 indicadores. Detalles: brecha de la producción industrial, utilización de la capacidad en el sector privado; spread entre la tasa de interés de los fondos federales de EEUU y la tasa de interés turca de fondos overnight, y la tasa de interés turca de fondos overnight.	

País	Institución	Para la construcción	Serie analizadas	Series seleccionadas para construir el indicador cíclico
				<p>Para el indicador adelantado de inflación: 6 indicadores. Detalle: tasa de crecimiento de las reservas de divisas de los bancos comerciales, los agregados monetarios (M2 y M3), índice de precios de commodities, las reservas internacionales brutas y el precio ganancias bolsa de valores de Estambul.</p>
<p>Jordania (Mongardini J. y Saadi-Sedik, T., 2003)</p>	<p>FMI</p>	<p>Indicador Adelantado y Coincidente de la actividad económica.</p>	<p>Total de 40 indicadores mensuales de todos los sectores de la economía (Real, fiscal, monetario y exterior) Período: Ene/96-Dic/02 (84 Observaciones de c/serie).</p>	<p>Para el indicador coincidente: 5 indicadores. Detalle: Relación de intercambio, balanza comercial, importación de bienes de capital, empleados de deducciones y permisos de construcción.</p> <p>Para el indicador adelantado: 5 indicadores. Detalle: tasa de crecimiento en el crédito neto al sector privado, el diferencial entre los tipos de interés a tres meses de Jordania y las correspondientes tasas de EE.UU. de los bonos del Tesoro, la tasa de crecimiento neto en las reservas utilizables, la tasa de crecimiento de la demanda de exportaciones de productos nacionales, y la tasa de crecimiento en la bolsa de valores de Ammán.</p>

## Anexo 2

### Lista de indicadores utilizados para la construcción de los indicadores cíclicos

NO.	ABREVIATURA	DESCRIPCION DEL INDICADOR	RANGO		FRECUENCIA	FUENTE
			Inicio	Finaliza		
<b>I. SECTOR REAL</b>						
1	PIBT	PIB trimestral	Mar-90	Dic-08	Trimestral	Banco Central de Reserva de El Salvador
<b>I.1 Indicadores de actividad</b>						
2	IVAE	IVAE	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
3	IVAEA	IVAE: Agricultura	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
4	IVAEBSF	IVAE: Bancos, seguros y otras instituciones Financieras	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
5	IVAECONS	IVAE: construcción	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
6	IVAECRH	IVAE: comercio, restaurantes y hoteles	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
7	IVAECSF	IVAE: Servicios Comunales, sociales y personales.	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
8	IVAEEGA	IVAE: electricidad, gas y agua	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
9	IVAEIM	IVAE: Industria Manufacturera	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
10	IVAEISE	IVAE: Bienes inmuebles y servicios a empresas	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
11	IVAEEMC	IVAE: Minas y Canteras	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
12	IVAEESG	IVAE: Servicios del Gobierno	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
13	IVAEETAC	IVAE: Transporte, almacenamiento y comunicación	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
<b>I.2 Indicadores de empleo</b>						
14	TCOTIZ	Total de Cotizantes al ISSS	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
15	COCOM	Cotizantes ISSS: Comercio	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
16	COCONS	Cotizantes ISSS: Construcción	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
17	COEA	Cotizantes ISSS: Electricidad y agua	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
18	COTAGR	Cotizantes ISSS: Agropecuario	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
19	COTEF	Cotizantes ISSS: Establecimientos Financieros	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
20	COTIM	Cotizantes ISSS: Industria Manufacturera	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
21	COTMIC	Cotizantes ISSS: Minas y Canteras	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
22	COTSP	Cotizantes ISSS: Servicios Personals	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
23	COTTA	Cotizantes ISSS: Transporte, almacenamiento y Comunicación	Ene-92	Dic-08	Mensual	ISSS. Compilada Dpto. Cuentas Macroeconómicas, BCR.
<b>I.3 Indicadores de precios</b>						
24	IPC	Indice de Precios al Consumidor	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
25	IPC-ALIMB	Indice de Precios al Consumidor de los Alimentos y bebidas no alcohólicas	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
26	IPC-BALCEST	Indice de Precios al Consumidor de las Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
27	IPC-VEST	Indice de Precios al Consumidor de las Prendas de vestir	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
28	IPC-ALJGAS	Indice de Precios al Consumidor de Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles.	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
29	IPC-MBHOH	Indice de Precios al Consumidor de los Muebles, artículos para el hogar y para la Conservación Ordinaria del Hogar	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
30	IPC-SALUD	Indice de Precios al Consumidor de la Salud	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
31	IPC-TRANS	Indice de Precios al Consumidor del Transporte	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
32	IPC-COMUN	Indice de Precios al Consumidor de las Comunicaciones	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
33	IPC-RECR	Indice de Precios al Consumidor de la Recreación y cultura	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
34	IPC-EDUC	Indice de Precios al Consumidor de la Educación	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
35	IPC-RESTHO	Indice de Precios al Consumidor de los Restaurantes y hoteles	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
36	IPC-BSEVD	Indice de Precios al Consumidor de los Bienes y Servicios Durable	Ene-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
37	IPM	Indice de Precios al por Mayor	Mar-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
38	IPMEC	Indice de Precios al Por Mayor excluyendo café.	Mar-93	Dic-08	Mensual	DIGESTYC. Publicado por BCR
39	DEFLAC	Deflactor del producto	Mar-90	Dic-08	Trimestral	Banco Central de Reserva de El Salvador
<b>I.4 Otros indicadores</b>						
40	CONCEM	Consumo Cemento	Ene-90	Dic-08	Mensual	CESSA. Publicado por BCR.
41	CONENER	Consumo Energía Electrica	Ene-90	Dic-08	Mensual	UT. Publicado por BCR
42	PROCEM	Producción de Cementos	Ene-90	Dic-08	Mensual	CESSA. Publicado por BCR.
43	PROENER	Producción de energía	Ene-90	Dic-08	Mensual	UT. Publicado por BCR
44	TCRGAER	Transporte carga por aereo	Ene-90	Dic-08	Mensual	CEPAL. Publicado en BCR.
45	TCRGPOR	Transporte de carga portuario	Ene-90	Dic-08	Mensual	CEPAL. Publicado en BCR.
46	ENTPSAJ	Entrada de Pasajeros	Ene-92	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
47	SALPSAJ	Salidas de Pasajeros	Ene-92	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
<b>II. SECTOR EXTERNO</b>						
48	EXAZU	Exportaciones azucar	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
49	EXCAFE	Exportaciones café	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
50	EXCAM	Exportación de camarones	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
51	EXMAQUIL	Exportación de maquila	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
52	EXNTCA	Exportaciones no tradicionales a CA	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
53	EXNTFCA	Exportaciones no tradicionales fuera de CA	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
54	EXNTRA	Exportaciones no tradicionales	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
55	EXPORTS	Exportaciones totales	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
56	EXTRAD	Exportaciones tradicionales	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
57	IMFUCA	Importaciones fuera de CA	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
58	IMMAQUILA	Importaciones maquila	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
59	IMPCA	Importaciones de CA	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
60	IMPORTS	Importaciones totales	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
61	IMRENTA	Impuesto sobre la renta	Ene-91	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
62	PCPP	Precio café-Precio Pretroleo	Ene-92	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
63	REM	Remesas	Ene-92	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador

NO.	ABREVIATURA	DESCRIPCION DEL INDICADOR	RANGO		FRECUENCIA	FUENTE
			Inicio	Finaliza		
<b>III. SECTOR FISCAL</b>						
64	BFP	Balance Fiscal	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
65	GCONPU	Gasto consumo Publico	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
66	ICTES	Ingresos Corrientes	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
67	ITRIB	Impuestos Tributarios	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
68	IVA	Impuesto al Valor Agregado	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
69	IMRENTA	Impuesto sobre la renta	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
70	INVPU	Inversión Pública	Ene-94	Dic-08	Mensual	MH. Publicado por BCR
<b>IV. SECTOR MONETARIO-FINANCIERO</b>						
71	CRNOM	Credito Nominal	Ene-94	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
72	CRREAL	Credito Real	Mar-94	Dic-08	Trimestral	Banco Central de Reserva de El Salvador
73	m3	M3	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
74	TP30	Tasa pasiva 30 días	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
75	TB1Y	Tasa básica activa 1año	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
76	TB180	Tasa basica pasiva 180 días	Ene-90	Dic-08	Mensual	Banco Central de Reserva de El Salvador
<b>V. INDICADORES EXPECTATIVAS (ENCUESTA DINAMICA EMPRESARIAL-FUSADES)</b>						
77	DERGI	Dinamica empresarial: resultado general inversión	Mar-95	Dic-08	Trimestral	FUSADES
78	DECOMEMPL	Dinamica empresarial: sector comercio empleo	Mar-95	Dic-08	Trimestral	FUSADES
79	DECOMINVR	Dinamica empresarial: sector comercio inversión	Mar-95	Dic-08	Trimestral	FUSADES
80	DEVSS	Dinamica empresarial: sector servicios ventas	Mar-93	Dic-08	Trimestral	FUSADES
81	DEVSI	Dinamica empresarial: sector industria ventas	Mar-94	Dic-08	Trimestral	FUSADES
82	DEVSCO	Dinamica empresarial: sector comercio ventas	Mar-94	Dic-08	Trimestral	FUSADES
83	DEPSI	Dinamica empresarial: sector industrial producción	Mar-94	Dic-08	Trimestral	FUSADES
84	DERV	Dinamica empresarial: resultado general ventas	Mar-94	Dic-08	Trimestral	FUSADES
<b>VI. INDICADORES DE EEUU</b>						
85	PIBTUSA	Pib Trimestral-EEUU	Mar-92	Dic-08	Trimestral	Bureau of Economic Analysis-Depto. De Comercio-EEUU
86	DESPUSA	Tasa de desempleo global-EEUU	Ene-92	Dic-08	Mensual	Bureau of Labor Statistics
87	DESHISPUSA	Tasa de desempleo hispano-EEUU	Ene-92	Dic-08	Mensual	Bureau of Labor Statistics
88	FEDFE	Tasa Efectiva Fondos Federales	Ene-92	Dic-08	Mensual	Federal Reserve (FED)
89	IPGUS	Indice de Producción Gerenal-EEUU	Ene-92	Dic-08	Mensual	Federal Reserve (FED)
90	IPIG	Indice de Producción Industrial-EEUU	Ene-92	Dic-08	Mensual	Federal Reserve (FED)
91	TB6CM	Tasa de interés de Bonos del Tesoro (6 meses)	Ene-92	Dic-08	Mensual	Federal Reserve (FED)

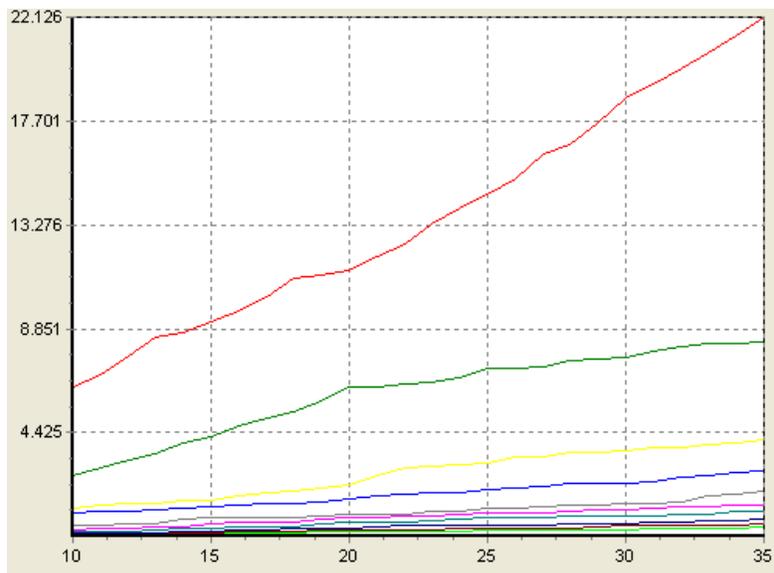
Nota: las series que no disponían datos a partir del año 1992 fueron interpoladas a dicha fecha, utilizando modelos autorregresivos.

### Anexo No. 3

#### Estadísticos empleados para la selección de parámetros del modelo factorial dinámico

Eigen value #	Porcentaje de varianza explicada en cada frecuencia					
	0	$2\pi/9$	$2 * 2\pi/9$	$3 * 2\pi/9$	$4 * 2\pi/9$	Promedio
1	0.522	0.503	0.277	0.438	0.394	0.427
2	0.701	0.708	0.471	0.593	0.562	0.607
3	0.791	0.797	0.581	0.708	0.688	0.713
4	0.859	0.844	0.666	0.769	0.755	0.779
5	0.903	0.885	0.728	0.817	0.797	0.826
6	0.931	0.915	0.781	0.847	0.831	0.861
7	0.953	0.939	0.821	0.871	0.857	0.888
8	0.968	0.954	0.853	0.893	0.881	0.910
9	0.977	0.965	0.878	0.911	0.9	0.926
10	0.984	0.975	0.901	0.925	0.916	0.940

**Promedio de eigenvalores estimados sobre las frecuencias**



**Anexo No. 4**  
**Estadísticos Bivariados con Aproximación NBER**  
**Serie de Referencia: Componente Cíclico del PIBt**

**Filtrado Baxter y King**

Series	Characteristics		Coherence 2 Y-8 Y	Average Spectrum 2 Y-8 Y	Mean Delay 2 Y-8 Y	Cross-correlation		
	Transf.	Freq.				$\Gamma_0$	$\Gamma_{\max}$	$t_{\max}^{(1)}$
Coincident	X	4	0.83	0.39	0.05	0.90	0.90	0
"DERGINV"	BKX	4	0.67	0.38	0.32	0.80	0.80	0
"ITRIB"	BKX	4	0.60	0.39	-0.16	0.77	0.77	0
"DECOMINVR"	BKX	4	0.57	0.37	0.06	0.74	0.74	0
"IVAECSP"	BKX	4	0.57	0.38	-0.09	0.74	0.74	0
"IVAE"	BKX	4	0.56	0.39	0.05	0.73	0.73	0
"COCONS"	BKX	4	0.47	0.39	0.00	0.63	0.63	0
"DECOMEMPL"	BKX	4	0.45	0.38	0.08	0.66	0.66	0
"IVAETAC"	BKX	4	0.45	0.42	-0.03	0.65	0.65	0
"IMRENTA"	BKX	4	0.44	0.37	-0.05	0.67	0.67	0
Lagging	X	4	0.65	0.39	-0.45	0.76	0.82	-1
"TCOTIZ"	BKX	4	0.52	0.41	-0.43	0.66	0.75	-1
"IVAEA"	BKX	4	0.44	0.37	-0.49	0.65	0.68	-1
"IMFUCA"	BKX	4	0.41	0.38	-0.32	0.62	0.63	-1
"IMPORTS"	BKX	4	0.41	0.38	-0.37	0.62	0.64	-1
"COTIM"	BKX	4	0.40	0.39	-0.65	0.57	0.68	-1

<sup>(1)</sup> The + (-) sign refers to a lead (lag) with respect to the reference series

**Filtrado Hodrick Prescott**

Series	Characteristics		Coherence 2 Y-8 Y	Average Spectrum 2 Y-8 Y	Mean Delay 2 Y-8 Y	Cross-correlation		
	Transf.	Freq.				$\Gamma_0$	$\Gamma_{\max}$	$t_{\max}^{(1)}$
Leading	X	4	0.59	0.40	0.31	0.72	0.74	1
"TCRGPOR"	HPX	4	0.44	0.31	0.31	0.54	0.56	1
"DERGINV"	HPX	4	0.43	0.35	0.41	0.59	0.61	1
"IVAEISE"	HPX	4	0.41	0.43	0.18	0.60	0.62	1
Lagging	X	4	0.57	0.37	-0.44	0.67	0.75	-2
"COCOM"	HPX	4	0.42	0.38	-0.52	0.57	0.71	-2
"COTMIC"	HPX	4	0.42	0.31	-0.36	0.54	0.55	-2
"m3"	HPX	4	0.41	0.43	-0.31	0.59	0.66	-2
"COTIM"	HPX	4	0.53	0.38	-0.30	0.67	0.69	-1
Coincident	X	4	0.80	0.41	0.03	0.85	0.85	0
"TCOTIZ"	HPX	4	0.74	0.40	-0.12	0.80	0.80	0
"IVAE"	HPX	4	0.67	0.38	0.09	0.76	0.76	0
"IVAETAC"	HPX	4	0.60	0.42	0.10	0.73	0.73	0
"COCONS"	HPX	4	0.59	0.38	0.11	0.71	0.71	0
"ITRIB"	HPX	4	0.58	0.38	0.03	0.70	0.70	0
"IVAECRH"	HPX	4	0.52	0.39	-0.11	0.67	0.67	0
"IVAECSP"	HPX	4	0.49	0.36	0.01	0.64	0.64	0
"IMRENTA"	HPX	4	0.41	0.29	0.04	0.53	0.53	0
Lagging	X	4	0.57	0.37	-0.44	0.67	0.75	-2
"COCOM"	HPX	4	0.42	0.38	-0.52	0.57	0.71	-2
"COTMIC"	HPX	4	0.42	0.31	-0.36	0.54	0.55	-2
"m3"	HPX	4	0.41	0.43	-0.31	0.59	0.66	-2
"COTIM"	HPX	4	0.53	0.38	-0.30	0.67	0.69	-1

<sup>(1)</sup> The + (-) sign refers to a lead (lag) with respect to the reference series

## Filtrado Hodrick Prescott Modificado

Series	Characteristics		Coherence	Average Spectrum	Mean Delay	Cross-correlation		
	Transf.	Freq.	2 Y-8 Y	2 Y-8 Y	2 Y-8 Y	$r_0$	$r_{max}$	$t_{max}^{(1)}$
Leading	X	4	0.52	0.42	0.37	0.66	0.76	2
IVAETAC	X	4	0.45	0.41	0.21	0.61	0.65	1
CONENER	X	4	0.42	0.39	0.48	0.57	0.73	3
Coincident	X	4	0.76	0.42	0.04	0.84	0.84	0
IVAE	X	4	0.83	0.42	0.09	0.88	0.88	0
IVAECRH	X	4	0.62	0.36	-0.11	0.70	0.70	0
ITRIB	X	4	0.55	0.41	-0.01	0.71	0.71	0
COCONS	X	4	0.54	0.36	0.16	0.66	0.66	0
Lagging	X	4	0.76	0.40	-0.19	0.83	0.85	-1
TCOTIZ	X	4	0.57	0.41	-0.22	0.70	0.75	-1
IVAECS	X	4	0.53	0.43	-0.13	0.70	0.72	-1
COTIM	X	4	0.48	0.37	-0.32	0.63	0.67	-1
IMFUCA	X	4	0.41	0.36	-0.17	0.58	0.59	-1

<sup>(1)</sup> The + (-) sign refers to a lead (lag) with respect to the reference series

**Anexo No. 5**  
**Estadísticos Multivariados con Modelos factoriales Dinámicos**  
**Serie de Referencia: Componente Común del ciclo del PIBt**

**Filtrado Baxter y King**

Serie	Varianza componente comun/varianza de las series	Correlacion entre los componetes comunes de las series y la serie de referencia (rezagos*)			
		-2	-1	0	1
"PIBT"	0.80	0.33	0.71	<b>1.00</b>	0.71
"DERGIINVR"	0.90	0.06	0.46	<b>0.86</b>	0.72
"BCOM"	0.59	-0.22	-0.56	<b>-0.84</b>	-0.59
"COCOM"	0.55	0.57	<b>0.60</b>	0.39	0.00
"COCONS"	0.56	0.45	0.75	<b>0.94</b>	0.64
"CRNOM"	0.64	0.57	<b>0.64</b>	0.48	0.14
"DECOMEMPL"	0.77	0.18	0.57	<b>0.89</b>	0.64
"DECOMINVR"	0.77	0.18	0.56	<b>0.87</b>	0.64
"DERGEM"	0.79	-0.24	0.09	0.61	<b>0.75</b>
"DERGINV"	0.73	-0.20	0.16	0.66	<b>0.75</b>
"DERGVTAS"	0.74	-0.15	0.20	0.66	<b>0.72</b>
"DESIPRO"	0.66	-0.16	0.16	0.58	<b>0.65</b>
"EXNTCA"	0.84	0.47	<b>0.54</b>	0.42	0.10
"EXNTRA"	0.72	0.53	<b>0.64</b>	0.54	0.17
"EXPORTS"	0.64	0.27	0.42	<b>0.43</b>	0.15
"IMFUCA"	0.70	0.45	0.76	<b>0.91</b>	0.54
"IMPORTS"	0.65	0.43	0.76	<b>0.93</b>	0.55
"IPGUS"	0.69	0.38	0.48	<b>0.51</b>	0.34
"IPIG"	0.70	0.36	0.48	<b>0.53</b>	0.37
"IPM"	0.84	0.25	<b>0.27</b>	0.18	0.01
"IPMEC"	0.88	<b>0.29</b>	0.22	0.03	-0.14
"ITRIB"	0.61	0.43	0.78	<b>0.98</b>	0.62
"IVA"	0.61	0.51	0.73	<b>0.73</b>	0.36
"IVAE"	0.81	0.32	0.61	<b>0.87</b>	0.63
"IVAEA"	0.52	0.46	0.71	<b>0.77</b>	0.36
"IVAECRH"	0.73	0.26	0.51	<b>0.75</b>	0.54
"IVAECSP"	0.66	0.36	0.72	<b>0.96</b>	0.68
"IVAEISE"	0.55	0.40	0.65	<b>0.87</b>	0.71
"IVAETAC"	0.73	0.40	0.66	<b>0.87</b>	0.62
"m3"	0.61	0.46	<b>0.52</b>	0.48	0.28
"PCPP"	0.67	-0.06	0.32	<b>0.73</b>	0.69
"TCOTIZ"	0.65	0.65	<b>0.85</b>	0.84	0.45
"TCRGPOR"	0.60	0.20	0.53	<b>0.85</b>	0.66

(\*) : High cross-correlations at positive lags indicates a leading behaviour of the variable with respect to the reference series.

## Filtrado Hodrick Prescott

Serie	Varianza componente comun/varianza de las series	Correlacion entre los componetes comunes de las series y la serie de referencia (rezagos*)			
		-2	-1	0	1
"PIBT"	0.67	0.47	0.77	<b>1.00</b>	0.77
"DERGINVR"	0.57	0.09	0.45	<b>0.72</b>	0.70
"COCONS"	0.62	0.43	0.70	<b>0.89</b>	0.71
"CONCEM"	0.66	-0.04	0.17	<b>0.39</b>	0.28
"CRNOM"	0.69	0.56	<b>0.69</b>	0.67	0.38
"CRREAL"	0.55	0.47	0.64	<b>0.70</b>	0.44
"DERGEM"	0.62	-0.19	0.04	0.38	<b>0.55</b>
"DERGINV"	0.57	-0.20	0.03	0.37	<b>0.51</b>
"DERGVTAS"	0.60	-0.20	0.00	0.32	<b>0.49</b>
"DESIPRO"	0.57	-0.19	-0.03	0.26	<b>0.42</b>
"EXNTCA"	0.73	0.54	0.62	<b>0.67</b>	0.32
"EXNTFCA"	0.51	0.52	0.65	<b>0.75</b>	0.47
"EXNTRA"	0.73	0.56	0.66	<b>0.73</b>	0.39
"EXPORTS"	0.53	0.43	0.48	<b>0.54</b>	0.16
"FEDFE"	0.60	0.22	0.43	<b>0.68</b>	0.65
"IMFUCA"	0.68	0.44	0.69	<b>0.92</b>	0.62
"IMPORTS"	0.56	0.46	0.69	<b>0.91</b>	0.56
"IPGUS"	0.64	0.38	0.57	<b>0.75</b>	0.64
"IPIG"	0.64	0.36	0.55	<b>0.76</b>	0.67
"IPM"	0.61	0.46	0.58	<b>0.60</b>	0.33
"IPMEC"	0.61	0.48	<b>0.55</b>	0.53	0.25
"ITRIB"	0.62	0.40	0.70	<b>0.97</b>	0.79
"IVA"	0.62	0.42	0.69	<b>0.92</b>	0.72
"IVAE"	0.81	0.41	0.70	<b>0.97</b>	0.75
"IVAEA"	0.52	0.47	0.65	<b>0.77</b>	0.45
"IVAECONS"	0.66	-0.04	0.17	<b>0.39</b>	0.28
"IVAECRH"	0.66	0.43	0.74	<b>0.97</b>	0.70
"IVAECSPP"	0.64	0.44	0.70	<b>0.90</b>	0.65
"IVAEEGA"	0.54	0.29	0.53	<b>0.81</b>	0.74
"IVAEISE"	0.75	0.42	0.70	<b>0.95</b>	0.82
"IVAEMC"	0.60	0.18	0.41	<b>0.58</b>	0.39
"IVAETAC"	0.81	0.45	0.73	<b>0.95</b>	0.76
"m3"	0.58	0.59	0.74	<b>0.79</b>	0.50
"PROCEM"	0.60	0.18	0.41	<b>0.58</b>	0.39
"PROENER"	0.52	0.34	0.59	<b>0.86</b>	0.77
"REM"	0.66	0.31	0.51	<b>0.75</b>	0.66
"TB6CM"	0.50	0.15	0.33	0.60	<b>0.64</b>
"TCOTIZ"	0.62	0.61	0.86	<b>0.97</b>	0.68
"TCRGPOR"	0.55	0.29	0.62	<b>0.94</b>	0.78

(\*) : High cross-correlations at positive lags indicates a leading behaviour of the variable with respect to the reference series.

### Filtrado Hodrick Prescott Modificado

Serie	Varianza componente comun/varianza de las	Correlacion entre los componetes comunes de las series y la serie de referencia (rezagos*)			
		-2	-1	0	1
PIBT	0.708	0.417	0.738	<b>1</b>	0.738
COCONS	0.585	0.331	0.646	<b>0.902</b>	0.693
CONENER	0.664	0.222	0.502	<b>0.815</b>	0.773
COTAGR	0.544	0.491	0.674	<b>0.82</b>	0.589
CRNOM	0.528	0.555	0.726	<b>0.78</b>	0.488
CRREAL	0.552	0.51	0.74	<b>0.87</b>	0.582
DECOMEMPL	0.629	0.003	0.312	<b>0.614</b>	0.523
DECOMINVR	0.629	-0.029	0.248	<b>0.535</b>	0.479
DERGEM	0.825	-0.182	0.086	0.483	<b>0.642</b>
DERGIINVR	0.755	-0.013	0.325	<b>0.681</b>	0.634
DERGINV	0.75	-0.274	-0.014	0.376	<b>0.56</b>
DERGVTAS	0.856	-0.188	0.069	0.422	<b>0.554</b>
DESIPRO	0.785	-0.218	0.017	0.335	<b>0.458</b>
FEDFE	0.707	0.286	0.508	<b>0.768</b>	0.706
IMFUCA	0.636	0.414	0.704	<b>0.922</b>	0.637
IMRENTA	0.654	0.359	0.569	<b>0.817</b>	0.745
IPGUS	0.581	0.343	0.568	<b>0.818</b>	0.72
IPIG	0.721	0.386	0.606	<b>0.839</b>	0.729
IPM	0.637	0.325	<b>0.362</b>	0.343	0.161
IPMEC	0.723	<b>0.342</b>	0.316	0.23	0.043
ITRIB	0.605	0.4	0.713	<b>0.975</b>	0.768
IVA	0.612	0.368	0.629	<b>0.871</b>	0.732
IVAE	0.749	0.41	0.708	<b>0.975</b>	0.769
IVAEA	0.602	0.545	0.719	<b>0.785</b>	0.497
IVAEBSF	0.705	0.372	0.509	<b>0.632</b>	0.497
IVAECRH	0.647	0.419	0.692	<b>0.918</b>	0.628
IVAECSF	0.822	0.461	0.74	<b>0.948</b>	0.711
IVAEEGA	0.583	0.146	0.425	<b>0.753</b>	0.751
IVAEISE	0.791	0.445	0.679	<b>0.885</b>	0.71
IVAETAC	0.83	0.376	0.62	<b>0.874</b>	0.722
PROENER	0.703	0.162	0.453	<b>0.794</b>	0.792
REM	0.695	0.301	0.474	<b>0.665</b>	0.631
TB6CM	0.608	0.234	0.441	<b>0.72</b>	0.71
TCOTIZ	0.585	0.605	0.812	<b>0.896</b>	0.588
TCRGPOR	0.67	0.159	0.439	0.803	<b>0.814</b>

(\*) : High cross-correlations at positive lags indicates a leading behaviour of the variable with respect to the reference series.