

# **Indicador adelantado mensual para la economía de El Salvador**

**Pablo Amaya**

**Marisela Rivas**

## **Resumen**

La reciente crisis económica ha recordado la necesidad de construir instrumentos que permitan adelantarse al ciclo económico, con el objetivo de tomar decisiones oportunas que ayuden a administrar las etapas recesivas y evitar contracciones muy pronunciadas. El Salvador no cuenta con estimadores adelantados de la actividad económica a nivel mensual, el Índice de Volumen de la Actividad Económica es lo más cercano a información oportuna previo a la publicación del PIB trimestral, pero tiene un retraso de publicación de dos meses.

El documento es un esfuerzo cuantitativo de una primera propuesta de indicador adelantado mensual para la economía de El Salvador, basado en la metodología de la OCDE. La metodología incluye una serie de pasos que van desde la clasificación de los ciclos de las series por medio del análisis de correlación cruzada, puntos de giro y precedencia, para su posterior estandarización y agregación como parte del proceso de construcción del índice.

El indicador propuesto está compuesto en su totalidad con información de encuestas dirigidas a empresarios. Su desempeño demostró que es capaz de predecir el giro del ciclo del IVAE con 2 a 4 meses de anticipación, con mayor precisión durante las épocas de crisis, lo cual es de especial utilidad en la coyuntura actual.

## **Abstract**

The recent economic crisis has once again reminded us of the need to build instruments that allow us to anticipate the economic cycle, with the aim of making efficient decisions in order to manage the recessive stages and avoid pronounced contractions. El Salvador doesn't have leading estimators of economic activity at a monthly level. The Volume Index of Economic Activity is the closest to timely information, but has a publication delay of two months.

The document is a quantitative effort of a first monthly leading indicator proposal for El Salvador's economy, based on the OECD methodology. The methodology includes several steps ranging from business cycle classification through cross-correlation analysis, inflection point and precedence analysis, as well as index standardization and aggregation as part of the index construction.

The leading indicator is composed entirely of information from surveys directed to entrepreneurs. The performance of the indicator shows that it is capable of predicting the turn of the IVAE cycle 2 to 4 months in advance, with greater precision during crisis times, which is especially useful in the current situation.

## Contenido

Introducción. ....	3
I. La teoría de los ciclos económicos y los esfuerzos por su medición a nivel internacional. ....	4
II. La identificación de series. ....	10
III. Análisis de punto de giro. ....	11
IV. Construcción del indicador compuesto final.....	15
V. Conclusiones y pasos a seguir. ....	188
Bibliografía.....	19
Anexos. ....	22

### Introducción.

La reciente crisis económica ha vuelto a recordar la necesidad de construir instrumentos que permitan adelantarse al ciclo económico, con el objetivo de tomar decisiones oportunas que permitan administrar las etapas recesivas y evitar contracciones muy pronunciadas.

El Salvador no es ajeno a este requerimiento, ya que no se cuenta con estimadores adelantados de la actividad económica a nivel mensual, el Índice de Volumen de la Actividad Económica (IVAE) es lo más cercano a información oportuna previo a la publicación del PIB trimestral, pero tiene un retraso de publicación de dos meses. Esto aumenta la necesidad de predecir el comportamiento de la actividad económica con mayor prontitud, mediante la construcción de indicadores adelantados para la economía.

Un indicador adelantado suele estar compuesto de un conjunto de variables que guardan una alta correlación respecto a otra variable de referencia, el IVAE para el caso de esta investigación, la información cíclica de dichas variables se agrupa y condensa en un indicador artificial que provee de información relevante y predictiva del ciclo económico.

El documento es una continuación de lo trabajado por Amaya, Rivas y Pacheco (2018), siendo un esfuerzo cuantitativo que describe la estimación de una primera propuesta de indicador adelantado mensual para la economía de El Salvador, basado en la metodología de la OCDE, como una contribución al desarrollo posterior de indicadores similares bajo diferentes metodologías.

El documento está compuesto por cinco secciones, un marco teórico que aborda los aspectos relacionados a la construcción de indicadores sintéticos, así como la importancia de la determinación y evaluación del ciclo; tres apartados más que explican el proceso de cálculo de dos indicadores adelantados y los resultados preliminares obtenidos para ambos dentro de los cuales se seleccionó el más eficiente, para finalmente concluir y reflexionar sobre los pasos siguientes para fortalecer la predicción del ciclo económico en el país.

## **I. La teoría de los ciclos económicos y los esfuerzos por su medición a nivel internacional.**

Tres grandes corrientes del pensamiento abordan el concepto del ciclo económico<sup>1</sup>. Por un lado, la concepción clásica, predice que la única forma de generar cambios en el ciclo es a través de choques tecnológicos y en las preferencias del consumidor. Choques nominales serían absorbidos inmediatamente por el ajuste del mercado, por lo que no se afecta la producción, ante precios flexibles y pleno empleo.

Los keynesianos admiten que la economía no está operando en el pleno empleo, pues existen rigideces en los salarios nominales, siendo esto la principal causa de que los mercados laborales no operen en el óptimo. En este contexto, el ciclo es producto de este juego dinámico de desequilibrios y restauración, donde las políticas, fiscal y monetaria, se vuelven importantes para acercarse al pleno empleo.

La escuela austríaca reconoce desviaciones de la frontera de producción, debido a las elecciones intertemporales de los agentes que deciden entre consumo de hoy o mañana, lo que afecta las decisiones de ahorro e inversión, reacomodando la producción. Estos cambios tienen consecuencias que trascienden al ciclo, afectando el crecimiento de largo plazo. Los desajustes en el ciclo pueden deberse a expansiones en el crédito, diferentes al aumento de liquidez por mayor ahorro (financiamiento del gobierno o comportamiento de rebaño en los mercados financieros), lo que provoca una inconsistencia entre el consumo futuro y el ahorro de hoy. En consecuencia, los precios relativos cambian, incrementando la tasa de interés y provocando la recesión.

Estas definiciones comparten algunos elementos comunes, como la idea que los ciclos económicos son fenómenos recurrentes en la actividad económica; que no son exclusivos a la economía agregada, pues están

---

<sup>1</sup> Para un mayor detalle ver Ernst y Stockhammer (2003).

presentes en diferentes sectores de la economía; así como que los segmentos que los describen se conocen como expansión, contracción, recesión y recuperación (Burns & Mitchell, 1946).

En un sentido más amplio, los ciclos también han sido evaluados en su contexto histórico, más allá del instrumento estadístico, Madisson (1991) y Arrighi y Moore (2001) identifican ciclos sistémicos que representan etapas del capitalismo, quienes resumen los aportes de Kondratieff (1920), pionero en identificación de ciclos largos en la esfera productiva. Por su parte, Kuznets (1930) realiza una ampliación más detallada del trabajo de Kondratieff, que analizó una gama de indicadores relacionados, así como Schumpeter (1939) y la ingeniosa estructura teórica detrás de los ciclos con fases de “destrucción creativa”, entre otros.

Desde la perspectiva del instrumento, los ciclos económicos, pueden estimarse desde la aproximación formulada por el 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 Económico (OCDE) y la derivada de la implementación de modelos factoriales donde destacan autores como Stock y Watson (1989 y 1991) y Forni, Hallin, Lippi y Reichlin (2000 y 2005), citados en Fuentes & Salazar (2009).

La experiencia en su estimación es amplia, el Banco de la Reserva Federal de Chicago calcula un indicador coincidente basado en 85 variables, agrupadas en producción e ingresos, empleo, consumo personal y del hogar, así como otros indicadores del sector privado (National Bureau of Economic Research, 2016). La estimación se realiza por componentes principales.

Curran y Funke (2006) detallan la construcción de un indicador mensual calculado para China, utilizan tres variables para su construcción: exportaciones, índice de clima inmobiliario e índice de la bolsa de Shanghai. Artis, Banerjee, & Marcellino (2001), detallan un cálculo para el Reino Unido, el cual se realizó haciendo uso de 34 variables pertenecientes al sector real y financiero.

El Banco Central Europeo estima dos indicadores adelantados para el continente con frecuencia mensual, el indicador de producción industrial y el de inflación (Forni, Hallin, Lippi, & Reichlin, 2003). La Universidad de Murcia en España presenta un indicador coincidente mensual de 12 variables, entre las que distinguen las del sector real, las financieras y otras referentes al nivel de confianza del consumidor y de la industria (Camacho & Dómenech, 2012). El Banco de España combina diferentes metodologías, y selecciona nueve series para la estimación, en su mayoría pertenecientes al sector real, sin embargo, se incorporan otras del sector monetario y financiero, así como del sector fiscal y externo (Cabreró & Delrieu, 1996).

El Banco Central de Estonia, para calcular el indicador de actividad económica adelantado, con periodicidad trimestral, empleó un modelo con 34 variables que pertenecen al sector financiero, externo, real y encuestas al sector privado (Schulz, 2007).

El Instituto Peruano de Economía publica mensualmente un conjunto de Indicadores Compuestos de la Actividad Económica (ICAE) para las regiones del país. Consideran 20 series pertenecientes a actividades productivas, sector externo, público y financiero (Instituto Peruano de Economía, s.f.).

El Banco de la República en Colombia estimó un indicador coincidente de la actividad económica utilizando el Filtro de Kalman. Se consideraron 107 indicadores de la economía colombiana, y nueve de ellos fueron seleccionados para el cálculo, de los cuales se pueden mencionar: el volumen actual de pedidos por atender en la industria, 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, Nieto, Posada, Betancourt, & Barón, 2001).

En Uruguay, el Banco Central calculó un índice sintético coincidente para la actividad económica, y se compone 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, 2002).

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) por su parte, estimó indicadores sintéticos para Costa Rica, México y Brasil. Asimismo, utilizan una agrupación de variables distinguiendo entre indicadores fuertes y suaves. Fueron tomadas en cuenta variables del comercio exterior, de sectores de actividad económica, variables monetarias y financieras, de encuestas de opinión, del sector fiscal y del sector real (CEPAL, 2013).

Esfuerzos más regionales se encuentran en Costa Rica y Guatemala, donde se han calculado indicadores mensuales adelantados para la inflación. En Costa Rica, el Banco Central seleccionó cuatro de 30 variables consideradas para el indicador, una perteneciente al sector monetario, otra al sector externo y el resto al sector real (Kikut V. & Muñoz S., 1999). Finalmente, el Banco de Guatemala toma la metodología del estudio de España como base para calcular un indicador sintético que incorpora 11 variables pertenecientes al sector externo, fiscal, monetario, real y financiero (Calderón, 2000).

La Tabla 1 resume algunos estudios sobre indicadores cíclicos de la economía publicados en diferentes países. La revisión de la literatura permitió conocer las distintas metodologías para la estimación del indicador propuesto en esta investigación. La metodología seleccionada para este trabajo es la de la OCDE (ampliamente descrita en Chaverri y Van Patten, 2014), que refleja una estimación intuitiva y se visualiza como una buena primera aproximación a indicadores adelantados mensuales en el país, para que futuras investigaciones evalúen alternativas metodológicas que permitan un contraste con los resultados que se obtengan en esta oportunidad.

Un paso importante para la estimación de este tipo de indicadores, bajo la metodología elegida, es el análisis de las variables disponibles, para identificar el grado de coincidencia con la serie de referencia. Dicha evaluación generalmente se realiza mediante el análisis de correlaciones cruzadas, seguido de la identificación de los puntos de giro, análisis de precedencia, estandarización y agregación para la construcción del índice. Los pasos y los resultados de su aplicación son descritos en los siguientes apartados.

**Tabla 1. Principales estudios elaborados sobre indicadores cíclicos de la economía**

<b>País/región y autor</b>	<b>Institución donde publica</b>	<b>Grupos de variables</b>	<b>Cantidad de variables</b>	<b>Frecuencia y tipo</b>	<b>Estudio</b>
<b>Estados Unidos National Bureau of Economic Research (2016)</b>	Federal Reserve Bank of Chicago	Producción e ingresos, empleo, consumo personal y del hogar, indicadores del sector privado	85 variables	Mensual Coincidente	Actividad económica
<b>Europa Altissimo, Cristadoro, Forni, Lippi, &amp; Veronese (2008)</b>	Unión Europea	Sector real, financiero, monetario y encuestas al sector privado	150 variables	Mensual Coincidente	Actividad económica
<b>China Curran &amp; Funke (2006)</b>	Banco de Finlandia	Exportaciones, el Índice de clima inmobiliario y el Índice de la bolsa de Shangai	134 consideradas, 3 seleccionadas	Mensual Adelantado	Actividad Económica
<b>Reino Unido Curran &amp; Funke (2001)</b>	European University Institute	Sector real y financiero	81 consideradas, 34 seleccionadas	Mensual Adelantado	Actividad económica
<b>Estonia Schulz (2007)</b>	Banco Central de Estonia	Sector financiero, externo, real y encuestas al sector privado	34 seleccionadas	Trimestral Adelantado	Actividad económica
<b>Perú Instituto Peruano de Economía (s.f.)</b>	Instituto Peruano de Economía	Actividades productivas, sector externo, público y financiero	20 consideradas	Mensual -	Actividad Económica

<b>España (Andalucía)</b> <b>Benítez, López, &amp; Trujillo (1999)</b>	Universidad de Málaga	Industria, construcción, servicios y cualquier otro sector	36 consideradas	Trimestral -	Actividad Económica no Agraria
<b>Costa Rica</b> <b>Kikut V. &amp; Muñoz S. (1999)</b>	Banco Central de Costa Rica	Sector monetario, sector externo y sector real	30 consideradas, 4 seleccionadas	Mensual Adelantado	Inflación
<b>España</b> <b>Cabrero &amp; Delrieu (1996)</b>	Banco de España	Sector real, monetario y financiero, fiscal, y externo	37 consideradas, 9 seleccionadas	Mensual Adelantado	Inflación
<b>Guatemala</b> <b>Calderón (2000)</b>	Banco de Guatemala	Sector real, monetario y financiero, fiscal, y externo	13 consideradas, 11 seleccionadas	Mensual Adelantado	Inflación
<b>Europa</b> <b>Forni, Hallin, Lippi, &amp; Reichlin (2003)</b>	Banco Central Europeo	-	-	Mensual Adelantado	Producción industrial Inflación
<b>Colombia</b> <b>Melo, Nieto, Posada, Betancourt, &amp; Barón (2001)</b>	Banco de la República	Sector real, externo, y encuestas al sector privado	107 consideradas, 9 seleccionadas	- Coincidente	Actividad económica



<b>España Camacho &amp; Dómenech (2012)</b>	Universidad de Murcia	Sector real, financiero y otras variables referentes al nivel de confianza del consumidor y de la industria	12 seleccionadas	Mensual Coincidente	Actividad económica
<b>Uruguay Masoller (2002)</b>	Banco Central	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	50 consideradas, 4 seleccionadas	Mensual Coincidente	Actividad económica
<b>Costa Rica, México y Brasil CEPAL (2013)</b>	CEPAL	Sector real, monetario y financiero, fiscal, y externo	-	Trimestral Coincidente	Actividad económica
<b>Alemania Bandholz &amp; Funke (2003)</b>	Hamburg University	Sector industrial, sector financiero y sector externo	8 seleccionadas	Trimestral Adelantado	Actividad Económica
<b>Estonia Schulz (2007)</b>	Banco Central de Estonia	Sector real, monetario y financiero, fiscal, y externo y encuestas al sector privado	3 seleccionadas	Trimestral Adelantado	Actividad económica

Fuente: Amaya, Rivas y Pacheco (2018)

## II. La identificación de las series.

La construcción del indicador adelantado partió de la recopilación de información actualizada sobre variables económicas y financieras disponibles a nivel nacional e internacional, que sirvieron para describir el comportamiento de la economía salvadoreña de 1990 a 2019.

La gama de indicadores disponibles ya fue estudiada en trabajos previos en El Salvador como el de Fuentes y Salazar (2009), donde compilaron un set de indicadores mensuales que posteriormente trimestralizaron para la construcción de indicadores cíclicos coincidentes y adelantados, tomando de referencia el PIB trimestral. El ejercicio de este documento toma de base buena parte de los indicadores sugeridos en dicha investigación, pero se trabajan a nivel mensual, ya que además de considerar la información original, podría representar una mayor oportunidad al utilizar la información en el corto plazo.

Se dispuso de indicadores para los 4 sectores económicos: 90 del Sector Real, tales como el Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), el Índice de Precios al consumidor (IPC), Trabajadores cotizantes del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), entre otros; 70 del sector externo, entre ellos exportaciones, importaciones, ingreso de remesas familiares, indicadores de Estados Unidos, etc.; 28 del sector monetario y financiero, tal como crédito, tasas de interés, agregados monetarios, etc.; y 19 del sector fiscal.

Los datos provienen de diversas fuentes, el Banco Central de Reserva (BCR), el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, Banco Mundial, Central de Información Financiera (CIF), Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES), Institute for Supply Management, Bureau of Labor Statistics, The Conference Board, Board of Governors of the Federal Reserve System, Banco de Guatemala, Banco Central de Honduras y Banco Central de Perú. En el anexo 1 se presenta la tabla con los indicadores que fueron evaluados en esta primera etapa.

El análisis de los datos se realizó mediante la evaluación de la función de correlación cruzada para verificar el grado de asociación que existe entre los ciclos de las variables y el ciclo del IVAE, variable que sirve de referencia para representar el ciclo económico en este documento, y constituye además la única estimación oficial de la actividad económica mensual en El Salvador. Además, el IVAE cuenta con un buen ajuste al PIB trimestral.

Todas las series nominales fueron deflactadas y se eliminaron aquellas que presentan discontinuidad, o que por ser deflatores ya fueron incorporadas en las series reales. Las variables aptas para la estimación se evaluaron de acuerdo a su nivel de correlación cruzada y la coincidencia con el punto de giro del ciclo económico.

Debido a que las series se analizaron respecto al ciclo del IVAE, todas las series fueron sometidas a un proceso de extracción del ciclo, previo a su evaluación en las correlaciones cruzadas. El primer paso para extraer el ciclo consistió en filtrar la serie para poder extraer los componentes de estacionalidad e irregular, utilizando las bondades del algoritmo de detección automática de outliers de Tramo y Seats. El resultado permitió obtener la tendencia y el ciclo de las series.

Posteriormente, las series en tendencia ciclo fueron sometidas a un segundo proceso de filtrado, donde se extrajo el ciclo que permitiría la evaluación de las correlaciones cruzadas. Dicho proceso fue llevado a cabo por medio de Filtro de Hodrick y Prescott (HP), el cual fue mejorado con el proceso de Marcet y Ravn (2003) para la elección de un lambda adecuado.

La literatura coincide en que el filtro de Hodrick-Prescott debe estar basado en el uso de un lambda adecuado a la economía que se analiza. El uso de un lambda constante entre países, presupone características similares de cada país con respecto al ciclo de Estados Unidos.

Para el caso de El Salvador, se utilizó el método de Marcet y Ravn (2003). La metodología de dichos autores se basa en la estimación endógena del parámetro lambda para el filtro de HP. Este permite la estimación de una tendencia que minimiza la probabilidad de que parte del ciclo se traslade a la misma, sobre todo en países con una elevada autocorrelación en su ciclo. Los detalles de la estimación del lambda mensual se encuentran en el Anexo 2.

Los ciclos fueron evaluados utilizando la función de correlación cruzada, expresada en la ecuación (1), la cual evalúa los movimientos comunes de las series, centradas respecto a su media y ponderadas por la varianza total del conjunto de datos.

$$\rho_{y_t, x_{t+k}} = \frac{\sum_t (y_t - \mu_y)(x_{t+k} - \mu_x)}{\sum_t (y_t - \mu_y)^2 \sum_t (x_t - \mu_x)^2} \quad (1)$$

La correlación cruzada puede dar origen a valores positivos o negativos, donde los resultados positivos indican que ambas series se mueven en el mismo sentido y negativos indican cambios opuestos en la serie. El valor absoluto del coeficiente varía de cero a uno, siendo los valores cercanos a cero un desalineamiento total de las series y valores cercanos a uno una correlación perfecta.

Las correlaciones cruzadas permitieron elegir el rezago óptimo con el cual el ciclo de las series es relativamente coincidente al ciclo del IVAE, variable de referencia. Intuitivamente, tener al IVAE como serie de referencia significa que el conjunto de variables estudiadas puede dar una idea del estado de la economía, con mayor oportunidad. El criterio de selección de rezagos fue el de correlación máxima entre rezagos evaluados en una ventana de t a t-6.

Este proceso, además de permitir la identificación del rezago óptimo, permitió continuar depurando las series, al evaluar intuitivamente los signos de la correlación cruzada de acuerdo a la teoría. Las variables coincidentes con el ciclo del IVAE resultaron en 87, las cuales están incluidas en el Anexo 3. Todo este proceso fue realizado por Amaya, Rivas y Pacheco (2018) y sus resultados son retomados en este documento para la construcción final del indicador. Del listado final de 87 variables se clasificó preliminarmente como adelantadas (t-3, t-4, t-5 y t-6) a 38 variables, en línea con la literatura.

### III. Análisis de punto de giro.

El siguiente paso para la estimación del indicador adelantado es la evaluación del punto de giro. El método sugerido en la literatura es el algoritmo de Bry y Boschan (1971). El método consta de una serie de pasos, cuya secuencia permite identificar los puntos de giro del ciclo de una serie de manera sistemática.

La aplicación de este paso se realizó sobre el ciclo de las series. Los pasos comprenden la determinación de valores extremos y sustitución de dichos valores por los valores de la curva de Spencer, la evaluación se realiza mediante el cálculo del promedio móvil de Spencer, que incluye una compensación por tendencia cúbica. Generalmente se utilizan 15 puntos de la serie con pesos específicos de tal forma que la curva se dibuja por la ecuación (2). Se construyen intervalos de confianza a 3.5 desviaciones estándar, respecto a los ratios, para la determinación de los valores extremos.

$$S(x) = \frac{1}{320} (-3x_{t-7} - 6x_{t-6} - 5x_{t-5} + 3x_{t-4} + 21x_{t-3} + 46x_{t-2} + 67x_{t-1} + 74x_t + 67x_{t+1} + 46x_{t+2} + 21x_{t+3} + 3x_{t+4} - 5x_{t+5} - 6x_{t+6} - 3x_{t+7}) \quad (2)$$

Posteriormente, se calcula una media móvil de 12 meses sobre la serie con los extremos reemplazados, en este paso se identifican los primeros puntos de giro de la serie, seleccionando los puntos más altos o más bajos en un vecindario de 5 meses a cada lado del punto evaluado. Se verifica la alternancia de los giros, de forma que un valle siempre sea precedido y seguido por un pico y viceversa.

Con los primeros puntos seleccionados, se procede a identificar un segundo grupo de puntos. La identificación se realizó proyectando los puntos seleccionados a partir de los promedios móviles 12 meses, en la curva de Spencer, evaluando en el vecindario de 5 meses a cada lado del punto preliminar, si existe algún punto mayor o menor al pico o valle previamente identificado. Si existe, entonces el punto preliminar es sustituido por el identificado en la curva de Spencer. Los nuevos puntos son forzados a cumplir con una duración mínima del ciclo de 15 meses, evitando ciclos cortos.

Finalmente, se realiza la selección de los puntos de giro finales, partiendo de una tercera evaluación haciendo uso de una nueva curva construida a partir del promedio móvil de longitud definida por los Meses de Dominancia Cíclica (MDC)<sup>2</sup> de la serie. Bry y Boschan (1971) establecen que si la serie tiene unos MDC entre 1 y 2, entonces es suficiente construir el promedio con 3 meses de longitud, y si la serie tiene MDC mayor a 6, se pueden utilizar 6 meses de largo.

La determinación de estos últimos puntos de giro se realiza de forma similar al proceso de evaluación descrito sobre la curva de Spencer, únicamente que el vecindario de evaluación dependerá en esta ocasión de los MDC. Finalmente se asegura de nuevo la alternancia de los puntos de giro, la duración mínima del ciclo de 15 meses, las fases con duración mínima de 5 meses y la omisión de los puntos de giro identificados en los 6 primeros y 6 finales meses de la serie.

Los resultados sirven para comparar los puntos de giros de cada serie individual con los que se encuentran en la serie de referencia, obteniendo también estadísticos descriptivos, útiles para la comprensión de los comovimientos de la serie.

La aplicación del método fue para 18 de las 38 series consideraras como adelantadas en el paso anterior, las cuales presentaron un coeficiente de correlación de su ciclo con el del IVAE por arriba de 0.4, en valor absoluto; esto con el objetivo de asegurar una mayor representatividad de los movimientos comunes. Entre las variables de este grupo se encuentran, el componente de información y comunicaciones del IVAE, la tasa de interés activa a más de un año plazo, variables de encuestas empresariales, el índice de actividad de negocios no manufactureros de Estados Unidos, Índice de confianza del consumidor y de producción general de Estados Unidos, así como el EMBI de países emergentes latinoamericanos.

Los resultados identificaron la siguiente cronología del ciclo: 20 puntos de giro, en promedio los ciclos tienen una duración aproximada entre 31 y 33 meses (2 años y 9 meses), las fases tienen una duración promedio de 20 meses las crecientes y 13 las decrecientes, sin embargo, su heterogeneidad es amplia, las mismas varían entre 10 y 42 meses y 5 y 27 meses respectivamente (Véase Tabla 2 y 3).

**Tabla 2. Puntos de giro del ciclo económico, según el IVAE.**

<b>Valles</b>	<b>Picos</b>
Marzo de 1991	Julio de 1992
Diciembre de 1992	Noviembre de 1993

<sup>2</sup> Los MDC se refieren a la longitud mínima de promedio móviles para la cual la razón I/C, componente Irregular (I) entre componente cíclico (C) en variaciones mensuales, es menor que la unidad. En ese momento, se dice que los cambios del componente cíclico dominan sobre los cambios del componente irregular.

Mayo de 1994	Mayo de 1995
Mayo de 1996	Abril de 1997
Diciembre de 1997	Mayo de 1999
Agosto de 2001	Agosto de 2002
Mayo de 2004	Noviembre de 2007
Septiembre de 2009	Mayo de 2012
Noviembre de 2014	Julio de 2016
Febrero de 2017	Enero de 2019

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Duración promedio en meses de las fases y el ciclo**

	Pico a pico	Valle a Valle	Valle a Pico	Pico a Valle
Promedio	33	30	20	13
Maximo	63	64	42	27
Minimo	16	17	11	5

Fuente: Elaboración propia

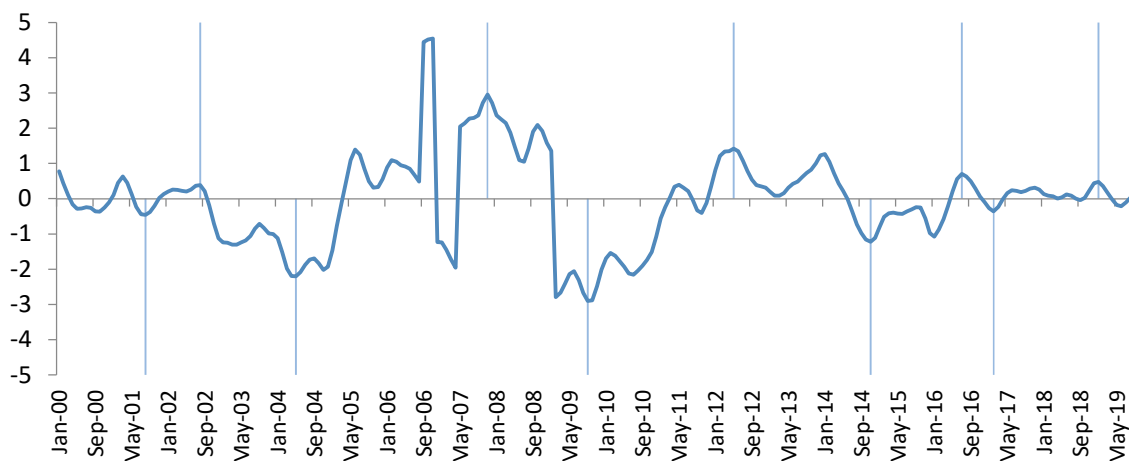
Algunos hechos relevantes explicaron grandes desviaciones del ciclo. El ciclo más grande se da entre mayo 2004 y septiembre 2009, el cual estuvo influenciado por el inicio del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, el boom de créditos en Estados Unidos, y el mayor impacto de la crisis económica en septiembre de 2009. También se registró la etapa alcista más larga en este ciclo, mayo 2004 a noviembre 2007.

La depresión más larga se dio entre mayo de 1999 y agosto de 2001, con privatizaciones, el inicio de la dolarización, terremotos y condiciones desfavorables en algunos países de Latinoamérica. El pico más alto fue en noviembre de 2007, precedido por la etapa más alcista del ciclo en USA, relacionado al boom de créditos y de precios inmobiliarios. La existencia de ambos extremos en época dolarizada y crisis internacional, puede ser una evidencia importante de la vulnerabilidad de la economía ante choques externos. Los ciclos parecen menos volátiles después de la crisis de 2009, así como los tiempos de fases de pico a valle más cortos y recuperaciones más largas en algunos casos (Véase gráfico 1).

La relevancia de este análisis es que muestra un ciclo más estable en los últimos años, que es producto de un crecimiento lento y que ronda el PIB de tendencia (2.2%).

**Gráfico 1. Ciclo y puntos de giro del IVAE. 2000 a 2019.<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> Se realizó un empalme del IVAE base 2005 con el IVAE base 1990.



Fuente: Elaboración propia.

La eliminación de puntos de giro entre los años 2006 y 2007 fue por su cercanía. La metodología recomienda que las evaluaciones en promedios 12 meses y la Curva de Spencer que generen traslapes deben eliminarse. La serie original muestra una alta variabilidad entre 2005 y 2008, lo que explicaría la contaminación del ciclo con giros de alta frecuencia.

El último punto identificado es un pico en el mes de enero 2019, mes desde el cual la economía se encuentra en una trayectoria hacia el valle. La crisis económica actual, derivada de las medidas de contención del COVID-19 profundizaría el valle que se avecinaba desde dicho mes.

La Tabla 4 muestra el análisis de precedencia entre las 18 variables seleccionadas y el IVAE, muestra un adelanto promedio de 6 meses, siendo el IVAE de Información y Comunicaciones, el Índice de Confianza del Consumidor de Estados Unidos y el Índice de producción General de Estados Unidos, los que más puntos de giro aportan a dicha precedencia.

**Tabla 4. Meses de precedencia y veces que adelanta la variable al ciclo del IVAE.**

Variables	Meses
IVAE Información y Comunicaciones	4.0
Tasa de interés activa: Préstamos más de 1 año	3.3
Confianza empresarial/sector industrial: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales	6.0
Confianza empresarial/sector industrial: b. índice de expectativas	10.0
Confianza empresarial/sector industrial: c. índice de Confianza empresarial	8.0
Confianza empresarial/sector construcción: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales	5.7
Confianza empresarial/sector construcción: b. índice de expectativas	8.0
Confianza empresarial/sector construcción: c. índice de Confianza empresarial	7.0
Confianza empresarial/sector comercio: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales	3.7
Confianza empresarial/sector comercio: b. índice de expectativas	6.0
Confianza empresarial/sector comercio: c. índice de Confianza empresarial	6.0
Confianza empresarial/sector servicios: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales	6.3
Confianza empresarial/sector servicios: b. índice de expectativas	9.0
Confianza empresarial/sector servicios: c. índice de Confianza empresarial	8.0
Índice de Actividad de negocio de No Manufacturas EEUU	6.0
Índice de Confianza del Consumidor de EE.UU.	7.3
Índice de Producción General-EEUU- ES EL IPI N.S.A.	6.9
LATIN EMBIG Países emergentes latinoamericanos	8.0

Fuente: Elaboración propia

#### IV. Construcción del indicador compuesto final

El análisis de raíz unitaria demostró que las 18 series son estacionarias, el test de causalidad de Granger permitió seguir depurando el listado de las variables, resultando 13 variables que evidenciaron precedencia al ciclo del IVAE<sup>4</sup>, las que fueron utilizadas para realizar la construcción de dos indicadores adelantados.

Previa a la construcción de ambos indicadores, fue necesaria la estandarización de las variables mediante una sucesión de pasos que comprenden la centralización de cada ciclo respecto a su media, para posteriormente dividirla entre su promedio de desviaciones en valor absoluto y sumarle 100. (Ecuación 3)

$$St = \frac{c_{i,t} - \bar{c}_i}{|c_{i,t} - \bar{c}_i|} + 100 \quad (3)$$

En la ecuación “t” representa el tiempo e “i” los componentes cíclicos de las variables.

La agregación de los indicadores se realizó mediante el cálculo de la tasa de crecimiento de los componentes estandarizados sumados por cada mes, sobre un índice inicial de valor 1, según se detalla en la ecuación (4).

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^N St_{i,t}}{\sum_{i=1}^N St_{i,t-1}} I_{t-1} \quad (4)$$

Finalmente, se aplica de nuevo el proceso de estandarización (3) pero sobre el resultado de (4), con lo que se logra que el indicador fluctúe en torno al valor 100.

Los agrupamientos se realizaron en dos formas, el indicador uno que resume el comportamiento de las 13 variables seleccionadas previamente, y el indicador dos, que es un subgrupo del anterior, cuyas correlaciones cruzadas superaron 0.7<sup>5</sup>. Los grupos se crearon con el objetivo de evaluar si los cambios de información en ambos indicadores modifican su eficiencia.

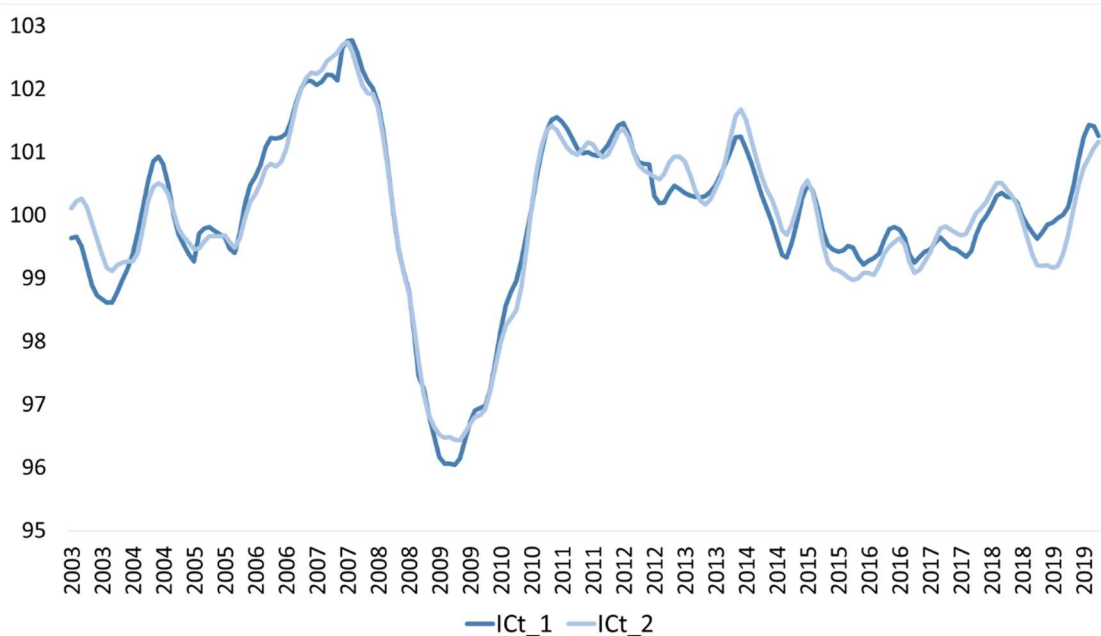
El gráfico 2 muestra el desempeño de ambos indicadores, los cuales tienen poca diferencia, por lo que fue necesario evaluarlos con respecto a la variación del ciclo del IVAE, mediante su error cuadrático medio. El resultado reflejó que el indicador 2 presenta menos errores de predicción del ciclo de la serie de referencia, por lo tanto fue elegido para continuar con el análisis. El indicador 2 está compuesto en su totalidad con la información de encuestas dirigidas a empresarios.

#### Gráfico 2. Indicador 1 versus Indicador 2

---

<sup>4</sup> Las trece variables seleccionadas fueron: Confianza empresarial/sector industrial, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector construcción, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector construcción, b. índice de expectativas; Confianza empresarial/sector construcción, c. índice de confianza empresarial; Confianza empresarial/sector comercio, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector comercio, c. índice de confianza empresarial; Confianza empresarial/sector servicios, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector servicios, b. índice de expectativas; Confianza empresarial/sector servicios, c. índice de confianza empresarial; Índice de confianza del consumidor EEUU; Índice de producción general –EEUU; Latin EMBIG países emergentes latinoamericanos e IVAE de información y comunicaciones

<sup>5</sup> Confianza empresarial/sector construcción, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector construcción, c. índice de confianza empresarial; Confianza empresarial/sector servicios, a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales; Confianza empresarial/sector servicios, c. índice de confianza empresarial.



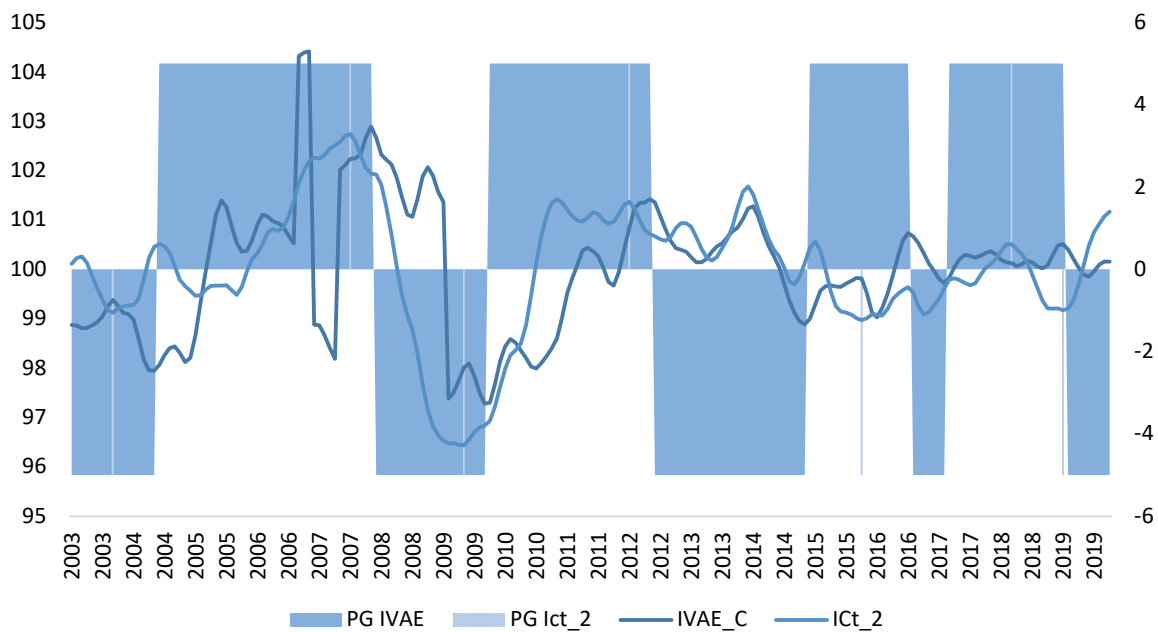
Fuente: Elaboración propia.

El desempeño del indicador 2 muestra la capacidad de adelanto previo a los valles o picos del ciclo del IVAE (Gráfico 3). El adelanto es más fácil de ver en momentos extremos del ciclo, por ejemplo, en los alrededores de la crisis de 2009. El primer valle de la serie del IVAE ocurre en mayo de 2004, siendo precedida por el indicador 8 meses antes; el segundo momento es el pico del ciclo del IVAE fechado en Noviembre de 2007, siendo precedido por el indicador 4 meses; el valle del IVAE en momentos de crisis fue fechado en septiembre de 2009, y predicho por el indicador 4 meses antes; y el pico del IVAE posterior a la fase de recuperación y expansión fue en mayo de 2012, adelantado por el indicador 4 meses antes.

Posteriormente el ciclo del IVAE se vuelve menos volátil, los tiempos de adelanto son más largos e incluso entre 2013 y 2015 el indicador es menos preciso. Finalmente, el análisis conjunto dio como resultado un adelanto promedio de 7 meses (promedio para el total de la serie), sin embargo, la evidencia obtenida en los momentos de la crisis 2009, apunta hacia una predicción más corta del giro del ciclo del IVAE, con 4 meses de anticipación. Dado que dicho indicador proviene de encuestas dirigidas a empresarios, podría ayudar a comprender la efectividad promedio del horizonte de planeación de los mismos, producto de la formación de sus expectativas ante el futuro para dos grandes sectores de la economía, construcción y servicios.

**Gráfico 3. Indicador 2 versus ciclo del IVAE y puntos de giro**



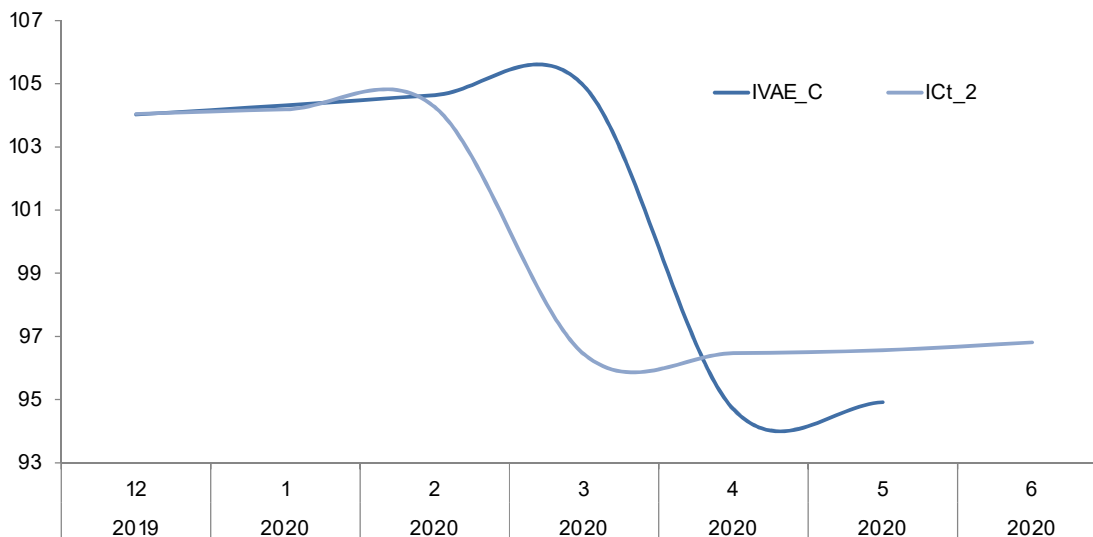


Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar su uso en la realidad actual, se corrió el indicador con información reciente para verificar si era capaz de predecir los giros del ciclo del IVAE durante la crisis generada por el COVID-19. El Gráfico 4 confirma la capacidad de predicción del indicador, se puede confirmar la caída del ciclo por la crisis de 2020 en una magnitud bastante marcada que es replicada, en su mayoría, por el indicador<sup>6</sup>.

**Gráfico 4. Indicador 2 actualizado con información del año 2020**

<sup>6</sup> Las magnitudes del indicador no representan predicciones del IVAE.



Fuente: Elaboración propia.

Durante la crisis, el indicador parece adelantarse 1 mes a los giros del ciclo del IVAE, predice el sostenimiento de las condiciones adversas para los siguientes meses, al menos hasta julio. Es importante mencionar que el indicador tiene dos ventajas prácticas, además del adelanto natural de la serie, el indicador aporta información de 1 mes adelante a la publicación del IVAE, porque dicha información se obtiene con mayor oportunidad. Bajo este contexto de crisis se tiene información oportuna de al menos 2 meses adelante, pero en condiciones normales, algo menos a 4 meses de adelanto podría ser razonable, en línea con la formación de expectativas.

Una explicación al tiempo de pronóstico reducido en la crisis de 2020, podría encontrarse en la parada repentina de la economía, la cual fue totalmente exógena, impositiva y relativamente sorpresiva, en términos de tiempo. El choque actual podría ser diferente a la situación donde la trayectoria de la economía predicha por los agentes les ayuda a formar expectativas con suficiente tiempo, haciendo el tiempo de predicción del indicador de hasta 4 meses de anticipación como lo demuestra el análisis de la serie completa.

Adicionalmente, las predicciones previas a la pandemia presentaban un panorama de crecimiento, fue hasta que se comenzó a dimensionar la magnitud del impacto de la misma que las predicciones se ajustaron, lo que habría interferido en la percepción de los agentes. Esto podrá confirmarse en futuras investigaciones con nuevos indicadores bajo metodologías diferentes.

## V. Conclusiones y pasos a seguir.

El indicador propuesto bajo la metodología de la OCDE es una contribución al desarrollo de indicadores adelantados para el país con frecuencia mensual, demuestra que es posible identificar series capaces de predecir con algún grado de adelanto el comportamiento de los ciclos del IVAE. Para el caso de esta investigación, el indicador adelantado fue desarrollado a partir de encuestas dirigidas a empresarios, principalmente con información de percepciones y confianza.

La evidencia apunta hacia una predicción del giro del ciclo del IVAE con 2 a 4 meses de anticipación, con mayor precisión durante las épocas de crisis. Dado que el resultado del indicador calculado proviene de información proporcionada por empresarios directamente, podría ayudar a comprender la efectividad promedio del horizonte de planeación de los mismos, producto de su percepción del futuro, lo que constituiría otra línea de

investigación. Es importante señalar que el seguimiento al cálculo del indicador propuesto dependerá de la disponibilidad de los datos empresariales.

En el marco del trabajo pendiente, el indicador espera abrir las puertas para que futuras investigaciones estimen indicadores similares pero con metodologías diferentes, propiciando el contraste de resultados y la proliferación de este tipo de indicadores para el país. Adicionalmente, será necesario considerar que, a pesar que el indicador dos fue seleccionado por criterio de eficiencia, la información con la cual se construyó se refiere únicamente a dos sectores de la economía, construcción y servicios, un resultado que no es sorprendente dada la evolución reciente de la economía salvadoreña (altamente terciarizada), no obstante para futuros esfuerzos si la estructura de valor agregado cambiara, es pertinente volver a evaluar si el indicador uno u otra formulación del mismo se vuelve adecuado.

## **Bibliografía**

- Altissimo, F., Cristadoro, R., Forni, M., Lippi, M., & Veronese, G. (2008). *New Eurocoin: Tracking Economic Growth in Real Time*. Obtenido de <http://www.cepr.org/pubs/new-dps/dplist.asp?dpno=5633>.
- Artis, M., Banerjee, A., & Marcellino, M. (2001). Factor forecasts for the UK. (15).
- Bandholz, H., & Funke, M. (2003). In search of leading indicators of economic activity in Germany. *Journal of Forecasting*(862), 277-297. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/b23f/d29e8b2b54363af9a23f4fd4299be5d1c6e2.pdf>
- Bandholz, H., & Funke, M. (2003). In search of leading indicators of economic activity in Germany. *Journal of Forecasting*(862), 277-297. doi:10.1002/for.862
- Benítez, M. D., López, P., & Trujillo, F. (1999). Indicadores Sintéticos Trimestrales de la Actividad Económica no Agraria en Andalucía. *Revista de estudios regionales N° 53*, 97-128. Obtenido de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf614.pdf>
- Bry, G., & Boschan, C. (1971). *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures*. NBER.
- Cabrero, A., & Delrieu, J. C. (1996). Elaboración de un índice sintético para predecir la inflación en España. *Documento de Trabajo(9619)*. Banco de España - Servicio de Estudios. Obtenido de <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/96/Fich/dt9619.pdf>
- Calderón, G. A. (2000). *Índice sintético adelantado para predecir la inflación en Guatemala*. Banco de Guatemala. Obtenido de <http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=4301&kdisc=si#ASTER>
- Camacho, M., & Dómenech, R. (2012). MICA-BBVA: a factor model of economic and financial indicators for short-term GDP forecasting. *SERIEs*, 3, 475-497. doi:0.1007/s13209-011-0078-z
- CEPAL. (Agosto de 2013). Proyecciones de corto plazo para el Producto Interno Bruto: Indicadores tipo "nowcast". Obtenido de <https://www.cepal.org/ofilac/noticias/noticias/5/50805/Manuelito.pdf>
- Chaverri Morales, C., & Van Patten Rivera, D. (31 de Diciembre de 2014). Diseño de un indicador adelantado para la actividad económica de Costa Rica. *Economía y Sociedad*, 19(46), 56-78. Obtenido de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/6426/6486>
- Collazos-Rodríguez, J. A., Sanabria-Domínguez, J., Sierra-Suárez, L. P., & Vidal-Alejandro, P. (Julio-Diciembre de 2017). La construcción de indicadores de la actividad económica: una revisión bibliográfica. *Apuntes de CENES*, 36(64), 79-107. Obtenido de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/cenes/article/view/5132/5665>

- Curran, D., & Funke, M. (2006). *Taking the temperature - forecasting GDP growth for mainland China*. Bank of Finland (BOFIT). Obtenido de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1002597](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1002597)
- Dirección General de Política Económica, Subdirección General de Análisis Macroeconómico. (2007). *Revisión de la metodología para el cálculo de los indicadores sintéticos de la economía española*. Ministerio de Economía y Hacienda. Obtenido de <http://serviciosede.mineco.gob.es/indeco/>
- Forni, M., Hallin, M., Lippi, M., & Reichlin, L. (2003). The generalized dynamic factor model one-sided estimation and forecasting. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.588.6824&rep=rep1&type=pdf>
- Fuentes, J., & Salazar, R. (2009). Cálculo de un Indicador Coincidente y Adelantado de la actividad económica salvadoreña. *Documento de trabajo*(2009 - 01).
- Instituto Peruano de Economía. (s.f.). *Anexo Metodológico*. Obtenido de [http://ipe.org.pe/sites/default/files/u3/icae\\_anexo\\_metodologico.pdf](http://ipe.org.pe/sites/default/files/u3/icae_anexo_metodologico.pdf)
- Kikut V., A. C., & Muñoz S., E. (1999). Diseño de un índice sintético adelantado para la inflación. *Banco Central de Costa Rica*. Obtenido de [https://activos.bccr.fi.cr/sitios/bccr/investigacioneseconomicas/DocPoliticaMonetariaInflacion/Diseno\\_indice\\_sintetico\\_adelantado\\_para\\_la\\_inflacion.pdf](https://activos.bccr.fi.cr/sitios/bccr/investigacioneseconomicas/DocPoliticaMonetariaInflacion/Diseno_indice_sintetico_adelantado_para_la_inflacion.pdf)
- Maravall, A., & Del Río, A. (2001). Time Aggregation and the Hodrick-Prescott Filter. *Banco de España, Documento de Trabajo # 0108*.
- Marcet, A., & Ravn, M. (2003). The HP-Filter in Cross-Country Comparisons. *Economics Working Papers 588, Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, revised Dec 2003*. .
- Masoller, A. (Noviembre de 2002). Un indicador sintético de actividad económica. *Revista de Economía - Segunda Época, IX(2)*, 49-83.
- Melo, L., Nieto, F. H., Posada, C., Betancourt, Y., & Barón, J. (2001). *Un índice para la actividad económica colombiana*.
- Mondéjar-Jiménez, J., & Vargas-Vargas, M. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio, Vol. VIII, núm. 27*, 565-585. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v8n27/v8n27a2.pdf>
- National Bureau of Economic Research. (2016). *Background on the Chicago Fed National Activity Index (CFNAI)*.
- Schulz, C. (Septiembre de 2007). Forecasting economic growth for Estonia: Application of common factor methodologies. *Working Paper Series*. Obtenido de

[https://www.eestipank.ee/sites/default/files/publication/en/WorkingPapers/2007/\\_wp\\_907.pdf](https://www.eestipank.ee/sites/default/files/publication/en/WorkingPapers/2007/_wp_907.pdf)

Sierra-Suárez, L. P., Collazos-Rodríguez, J. A., Sanabria-Domínguez, J., & Vidal-Alejandro, P. (Julio-Diciembre de 2017). La construcción de indicadores de la actividad económica: una revisión bibliográfica. *Apuntes de CENES*, 36(64), 79-107. Obtenido de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/cenes/article/view/5132/5665>

Trujillo Aranda, F., Benítez, M. D., & López Delgado, P. (1999). Indicadores Sintéticos Trimestrales de la Actividad Económica no Agraria en Andalucía. *Revista de estudios regionales N° 53*, 97-128. Obtenido de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf614.pdf>

Vargas-Vargas, M., & José, M.-J. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. VIII, núm. 27, 565-585. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v8n27/v8n27a2.pdf>

## **Anexos.**

### **Anexo 1. Listado de indicadores evaluados para la construcción del Indicador.**

Descripción
IVAE Índice general (ajustado estacionalmente)
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca (ajustado estacionalmente)
Industrias Manufactureras, Explotación de Minas y Canteras y Otras Actividades Industriales (des.)
Construcción (ajustado estacionalmente)
Comercio, Transporte y Almacenamiento, Actividades de Alojamiento y de Servicio de Comidas (des.)
Información y Comunicaciones (ajustado estacionalmente)
Actividades Financieras y de Seguros (ajustado estacionalmente)
Actividades Inmobiliarias (ajustado estacionalmente)
Actividades Profesionales, Científicas, Técnicas, Administrativas, de Apoyo y Otros Servicios (des.)
Actividades de Administración Pública y Defensa, Enseñanza, Salud y Asistencia Social (des.)
Índice de Precios al Consumidor (año base 2009)
Índice de Precios al Consumidor de los Alimentos y bebidas no alcohólicas
Índice de Precios al Consumidor de las Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes
Índice de Precios al Consumidor de las Prendas de vestir y calzado
Índice de Precios al Consumidor de Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros
Índice de Precios al Consumidor de los Muebles, artículos para el hogar y para la conserv.
Índice de Precios al Consumidor de la Salud
Índice de Precios al Consumidor del Transporte
Índice de Precios al Consumidor de las Comunicaciones
Índice de Precios al Consumidor de la Recreación y cultura
Índice de Precios al Consumidor de la Educación
Índice de Precios al Consumidor de los Restaurantes y hoteles
Índice de Precios al Consumidor de los Bienes y servicios diversos
Índice de Producción Industrial
Producción mensual de energía eléctrica (En miles de kilowatts/hora)
Consumo aparente mensual de energía eléctrica (En miles de kilowatts/hora)
Producción mensual de cemento (En bolsas de 42.5 Kgs)
Consumo aparente mensual de cemento (En bolsas de 42.5 Kgs)
Transporte mensual de carga aérea (En kilogramos)
Transporte mensual de carga marítima (En toneladas métricas)
Ingresos mensuales de remesas familiares
Entrada de pasajeros
Salidas de Pasajeros
Total de Cotizantes al ISSS
Cotizantes ISSS: Resto de Servicios
Cotizantes ISSS: Construcción
Cotizantes ISSS: Agricultura
Cotizantes ISSS: Industria, Electricidad y Agua, Minas y Canteras
Exportaciones Totales (FOB, millones de US\$)
Exportaciones Tradicionales (millones de US\$)
Exportaciones de Café (millones de US\$)
Exportaciones de Azúcar (millones de US\$)
Exportaciones de Camarón (millones de US\$)
Exportaciones No Tradicionales (millones de US\$)
Exportaciones a Centroamérica (millones de US\$)
Exportaciones Fuera de Centroamérica (millones de US\$)
Exportaciones de Maquila (millones de US\$)
Importaciones (CIF, millones de US\$)
Importaciones de Centroamérica (millones de US\$)
Importaciones Fuera de Centroamérica (millones de US\$)
Importaciones de Maquila (millones de US\$)
Precios internacionales del café (Coffee arabica, US\$/kg)
Precios internacionales del azúcar (Sugar world, US\$/kg)
Precios internacionales del petróleo (average, us\$/barrel)
Precio promedio de Exportación de café
Crédito: Saldo adeuda al sistema financiero (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a la Adquisición de Vivienda (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado al sector Agropecuario (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a la Minería y Canteras (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a la Industria Manufacturera (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a la Construcción (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a la Electricidad, gas, agua y servicios (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado al Comercio (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado al Transporte, almacenaje y comunicación (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a los Servicios (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a las Instituciones Financieras (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado a Otras Actividades (En miles de US\$)
Crédito: saldo adeudado destinado al Consumo (En miles de US\$)

Tasa de interés pasiva: Depósitos a 30 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 60 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 90 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 120 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 150 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 180 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 360 días (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés activa: Préstamos hasta 1 año (moneda extranjera-US\$)
Tasa de interés activa: Préstamos más de 1 año (moneda extranjera-US\$)
M1: Medio circulante (moneda circulante + depósitos a la vista)
M2: Agregado Monetario (M1+ cuasi dinero (depósitos de ahorro y depósitos a plazo))
M3: Dinero y cuasi dinero (M1+M2+Otros pasivos).
Reservas internacionales netas
Tipo de cambio real efectivo
Tipo de cambio real bilateral con EEUU
Ingresos y Donaciones
Ingresos Corrientes Totales
Ingresos Corrientes: Tributarios
Ingresos corrientes: Contribuciones a la Seguridad Social
Ingresos corrientes: No Tributarios
Ingresos corrientes: Superávit de Operación de Empresas Públicas
Ingresos de Capital
Donaciones del Exterior
Gastos y Concesión Neta de Préstamos
Gastos Corrientes Totales
Gastos corrientes: Consumo
Gastos corrientes: Intereses
Gastos corrientes: Transferencias Corrientes
Gastos de Capital Totales
Gasto de capital: Inversión Bruta
Gasto de capital: Transferencias de Capital
Financiamiento externo: Desembolsos de deuda
Impuesto al Valor Agregado
Impuesto sobre la renta
Monitoreo Mensual/Resultados Globales: Indicador de ventas
Monitoreo Mensual/Resultados Globales: Indicador de empleo global
Monitoreo Mensual/Resultados Globales: Indicador de inversiones
Monitoreo Mensual/Resultados Globales: Indicador de importaciones
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de producción
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de ventas
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de empleo global
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de inversiones
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de exportaciones
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Indicador de importaciones
Monitoreo Mensual/Sector Industria: Utilización capacidad instalada
Monitoreo Mensual/Sector Construcción: Indicador de actividad global
Monitoreo Mensual/Sector Construcción: Indicador de empleo global
Monitoreo Mensual/Sector Construcción: Indicador de inversiones
Monitoreo Mensual/Sector Construcción: Indicador de importaciones
Monitoreo Mensual/Sector Construcción: Actividad asegurada (meses)
Monitoreo Mensual/Sector Comercio: Indicador de ventas
Monitoreo Mensual/Sector Comercio: Indicador de empleo global
Monitoreo Mensual/Sector Comercio: Indicador de inversiones
Monitoreo Mensual/Sector Comercio: Indicador de importaciones
Monitoreo Mensual/Sector Servicios: Indicador de ventas
Monitoreo Mensual/Sector Servicios: Indicador de empleo global
Monitoreo Mensual/Sector Servicios: Indicador de inversiones
Monitoreo Mensual/Sector Servicios: Indicador de importaciones
Confianza empresarial/Todos los sectores: A. Índice de percepción de las condiciones económicas actuales
Confianza empresarial/Todos los sectores: 01. Volumen de ventas
Confianza empresarial/Todos los sectores: 03. Evolución reciente de las condiciones para la actividad empresarial
Confianza empresarial/Todos los sectores: B. Índice de expectativas
Confianza empresarial/Todos los sectores: 04. Volumen de inversiones
Confianza empresarial/Todos los sectores: 05. Evolución esperada de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/Todos los sectores: C. Índice de confianza empresarial
Confianza empresarial/Sector Industrial: A. Índice de percepción de las condiciones económicas actuales
Confianza empresarial/sector industrial: 01. volumen de ventas
Confianza empresarial/sector industrial: 03. Evolución reciente de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector industrial: b. Índice de expectativas



Confianza empresarial/sector industrial: 04. volumen de inversiones
Confianza empresarial/sector industrial: 05. Evolución esperada de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector industrial: c. índice de confianza empresarial
Confianza empresarial/sector construcción: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales
Confianza empresarial/sector construcción: 01. volumen de actividad global
Confianza empresarial/sector construcción: 03. evolución reciente de las condiciones para la actividad empresarial
Confianza empresarial/sector construcción: b. índice de expectativas
Confianza empresarial/sector construcción: 04. Volumen de inversiones
Confianza empresarial/sector construcción: 05. Evolución esperada de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector construcción: c. índice de confianza empresarial
Confianza empresarial/sector comercio: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales
Confianza empresarial/sector comercio: 01. volumen de ventas
Confianza empresarial/sector comercio: 03. evolución reciente de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector comercio: b. índice de expectativas
Confianza empresarial/sector comercio: 04. volumen de inversiones
Confianza empresarial/sector comercio: 05. evolución esperada de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector comercio: c. índice de confianza empresarial
Confianza empresarial/sector servicios: a. índice de percepción de las condiciones económicas actuales
Confianza empresarial/sector servicios: 01. volumen de ventas
Confianza empresarial/sector servicios: 03. evolución reciente de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector servicios: b. índice de expectativas
Confianza empresarial/sector servicios: 04. volumen de inversiones
Confianza empresarial/sector servicios: 05. evolución esperada de las condiciones para la actividad emp.
Confianza empresarial/sector servicios: c. índice de confianza empresarial
Índice de Gerente de Compras de Manufacturas EE.UU.
Índice de Actividad de negocio de No Manufacturas EE.UU.
Tasa de Desempleo EE.UU.
Índice de Confianza del Consumidor de EE.UU.
Ventas minoristas de EE.UU.
Índice de precios al consumidor EE.UU.
Uso de la capacidad(Total Index)
Índice de producción industrial EE.UU., ajustado estacionalmente
Tasa de desempleo hispano-EEUU
Tasa Efectiva Fondos Federales
Índice de Producción General-EEUU- ES EL IPI N.S.A.
Tasa de interés de Bonos del Tesoro (6 meses)-constant maturities
Índice mensual de actividad económica
Índice mensual de actividad económica
LATIN EMBIG Países emergentes latinoamericanos
Importaciones totales- Importaciones de Petróleo (CIF, millones de US\$)
Exportaciones
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
Café Oro y otros cafés no procesados 1/
Resto de productos
Explotación de minas y cantera
Industrias manufactureras
Azúcar de caña y demás azúcares 2/
Café procesado 3/
Resto de productos
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
Comercio al por mayor y al por menor reparación de vehículos automotores y motocicletas
Industria Manufacturera de Maquila
Maquila de Otros Productos
Maquila de Prendas de Vestir de Punto
Maquila de Productos Textiles
Importaciones
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
Café Oro y otros cafés no procesados 1/
Resto de productos
Explotación de minas y cantera
Industrias manufactureras
Azúcar de caña y demás azúcares 2/
Café procesado 3/
Resto de productos
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
Comercio al por mayor y al por menor reparación de vehículos automotores y motocicletas
Industria Manufacturera de Maquila
Maquila de Otros Productos
Maquila de Prendas de Vestir de Punto

Fuente: Cálculo de los autores.

## Anexo 2. Estimación de lambda mensual

La metodología de Marcet y Ravn (2003) se basa en la estimación endógena del parámetro lambda para el filtro de HP. Este permite la estimación de una tendencia que minimiza la probabilidad de que parte del ciclo se traslade a la misma, sobre todo en países con una elevada autocorrelación en su ciclo.

Marcet y Ravn (2003) proponen dos formas para estimar el parámetro lambda en función de las características de cada una de las economías. Ambos métodos minimizan la suma del cuadrado de las desviaciones de la tendencia respecto a la serie en tendencia ciclo. De tal forma que el residuo es el ciclo de interés.

El primer método restringe la variabilidad de la aceleración en la tendencia, relativa a la variabilidad del componente cíclico de la serie del país, representada por una constante V, que se extrae de la equivalencia generada por el lambda 1600 a las series de Estados Unidos. La expresión matemática está representada en la ecuación (1)

$$\begin{aligned} \min_{\{y_t^{tr}\}_{t=1}^T} & \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^{tr})^2 \\ \text{s.t.} & : \frac{\sum_{t=2}^{T-1} ((y_{t+1}^{tr} - y_t^{tr}) - (y_t^{tr} - y_{t-1}^{tr}))^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - y_t^{tr})^2} \leq V \end{aligned} \quad (1)$$

Mecánicamente, V es la meta para la cual el método elige el lambda que mejor la estima.

El segundo método también minimiza la suma del cuadrado de las desviaciones de la tendencia respecto a la serie en tendencia ciclo. Se diferencia del anterior, en que la restricción acota la variabilidad de la aceleración en la tendencia, por una constante W, y no su relación con el ciclo. La expresión de dicho procedimiento se muestra en la ecuación (2):

$$\min_{\{y_t^{tr}\}_{t=1}^T} \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^{tr})^2 \quad \text{s/a} \quad \frac{1}{T-2} \sum_{t=2}^{T-1} ((y_{t+1}^{tr} - y_t^{tr}) - (y_t^{tr} - y_{t-1}^{tr}))^2 \leq W \quad (2)$$

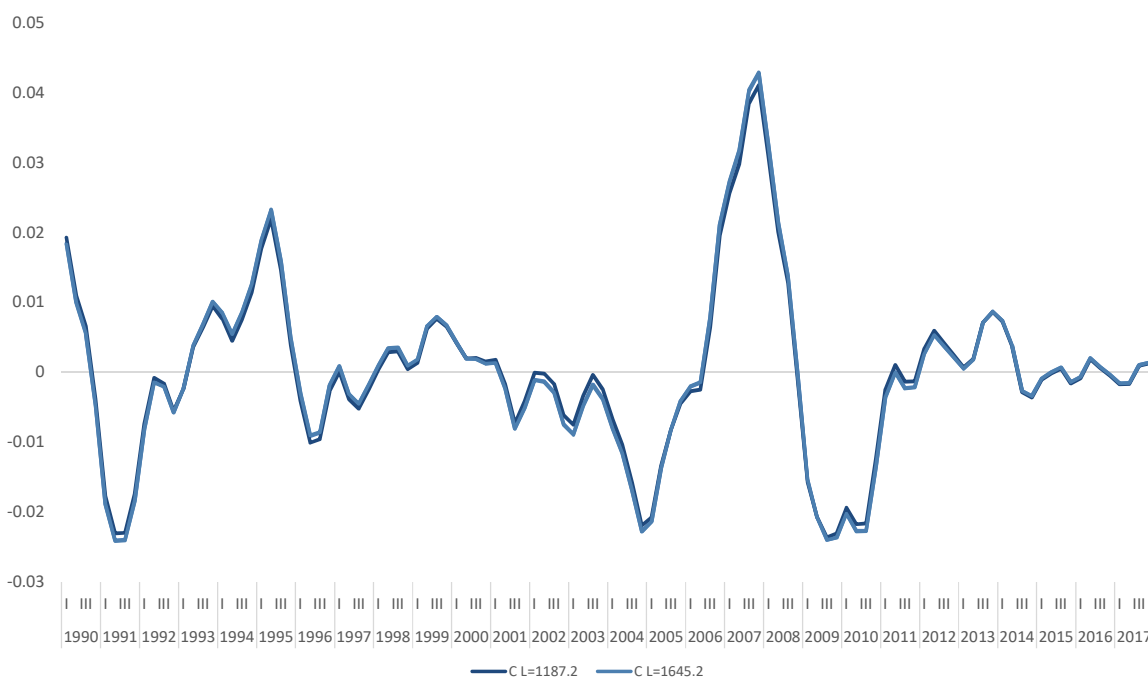
Al igual que “V”, “W” se extrae de la estimación de HP para Estados Unidos utilizando lambda 1600 en series trimestrales. “W” es entonces la meta de esta nueva optimización. Los autores recomiendan el uso del método “W” cuando los países son muy similares en cuanto a estructuras industriales, etc.

La elección de un lambda adecuada en este ejercicio para El Salvador resultó en 1,645.2 para series trimestrales de 1990 a 2017, basado en la similitud de ciclos de la economía de El Salvador con la de Estados Unidos (Método “W”). Aunque estructuralmente ambos países no sean iguales, la alta dependencia de El Salvador a los ciclos estadounidenses se expresa en que el 45% de las exportaciones del país se destinaron en 2017 a dicho mercado y las Transferencias corrientes desde el exterior representaron el 20.3% del PIB, en el agregado, se puede decir que la dependencia directa de los ingresos del país, respecto al ciclo de Estados Unidos ronda como mínimo un 65% del PIB. Todo esto supone una relación estrecha con la dinámica que presenta la economía de Estados Unidos, lo que es equivalente a asumir estructuras similares, para el

propósito del ejercicio. El resultado de lambda 1645, similar al 1600 de Hoodrick y Prescott, confirma lo argumentado.

La medición con el parámetro “V” conllevó a la estimación de un lambda de 1,187.2, el cual no modificó el comportamiento del ciclo en niveles significativos (Ver gráfico 1)

Gráfico 1. Comparación de ciclos, método “V” versus método “W”



Fuente: Elaboración propia

Maravall y del Río (2001) propusieron que para determinar un parámetro lambda adecuado para series en otras frecuencias (mensual y anual), se debería utilizar como serie de referencia la trimestral, ya que existe un mayor consenso asociado a la forma de estimar el lambda para las series en dicha frecuencia. El método consiste en la evaluación de la coherencia del ciclo estimado para la serie trimestral y los estimados para otras frecuencias de forma agregada.

Uno de los métodos de comparación propuestos, es la evaluación del error cuadrático medio para las series del PIB trimestral y el PIB mensual agregado (para el propósito de este documento), tomando como referencia el ciclo obtenido a partir del uso del lambda 1,645.2 sobre el PIB trimestral de El Salvador.

El procedimiento consistió en correr secuencialmente lambdas hasta 200 mil que incluye un amplio margen de evaluación en relación al valor 129,119, estimado en Maravall y del Río (2001) para un lambda trimestral de 1600. El resultado fue un Lambda de 103,254 para el caso de datos en El Salvador, que representa el momento donde los cambios del error cuadrático medio dejaron de ser significativos y se estabilizaron en un valor muy cercano a cero.

El valor obtenido es cercano al sugerido por Maravall y del Río (2001), considerando el lambda trimestral 1645.2 obtenido en esta investigación. La diferencia de los ciclos con respecto al 129,119 es despreciable.

Anexo 3. Variables por correlación cruzada con respecto al IVAE. Variables en “t” hasta “t-6”

Nombre	Signo y tiempo de la relación
IVAE de la Agricultura, caza, silv. y p.(des.)	+t
IVAE de la Industrias Manuf., Explot. de M. y C. y Otras Act. Indust. (des.)	+t
Índice de la Actividad Económica construcción (des.)	+t
IVAE Comercio, Transporte y Almacenamiento, Activ. de Aloj. y de Serv. de Com. (des.)	+t
Índice de la Actividad Económica Actividades Financieras y de Seguros (des.)	+t
Índice de la Actividad Económica Actividades Inmobiliarias (des.)	+t
IVAE Actividades Prof., Científicas, Técnicas, Administrativas, de Apoyo y O. Ser. (des.)	+t
IVAE Activ. de Admon. Pública y Defensa, Enseñanza, Salud y Asistencia Social (des.)	+t
Consumo aparente mensual de energía eléctrica (En miles de kilowatts/hora)	+t
Producción mensual de cemento (En bolsas de de 42.5 Kgs)	+t
Transporte mensual de carga área (En kilogramos)	+t
Transporte mensual de carga marítima (En toneladas métricas)	+t
Cotizantes ISSS: Resto de Servicios	+t
Cotizantes ISSS: Construcción	+t
Cotizantes ISSS: Agropecuario	+t
Cotizantes ISSS: Electricidad y agua. Incluye Minas y Canteras	+t
Crédito: saldo adeudado destinado a la Industria Manufacturera (En miles de US\$)	+t
Crédito: saldo adeudado destinado a la Electr., gas, agua y servicios (miles de US\$)	+t
Crédito: saldo adeudado destinado al Comercio (En miles de US\$)	+t
Crédito: saldo adeudado destinado a los Servicios (En miles de US\$)	+t
Crédito: saldo adeudado destinado a las Instituciones Financieras (En miles de US\$)	+t
Crédito: saldo adeudado destinado a Otras Actividades (En miles de US\$)	+t
Gastos corrientes: Transferencias Corrientes	+t
Gasto de capital: Inversión Bruta	+t
Gasto de capital: Transferencias de Capital	+t
Impuesto sobre la renta	+t
Desempleo de Estados Unidos	-t
Desempleo Hispano de Estados Unidos	-t
IMAE Guatemala	+t
IMAE Honduras	+t
Exportaciones agropecuarias, resto de productos (volumen)	+t
Exportaciones manufactureras, resto de productos (volumen)	+t
Exportaciones maquila, otros productos (volumen)	+t
Exportaciones maquila, prendas de vestir (volumen)	+t
Importaciones de comercio (Volumen)	+t
Importaciones de maquila, otros productos (volumen)	+t
Importaciones de maquila, productos textiles (volumen)	+t
<b>Variables con correlaciones adelantadas (1-6 meses)</b>	
Remesas reales	+t-2
Entrada de pasajeros	+t-2
Salida de pasajeros	+t-6
Precio internacional del azúcar	+t-6
Precio promedio de Exportación de café	+t-6
Crédito: saldo adeudado destinado al Consumo (En miles de US\$)	-t-6
Índice de la Actividad Económica Información y Comunicaciones	+t-4
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 30 días (moneda extranjera-US\$)	-t-3
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 60 días (moneda extranjera-US\$)	-t-3
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 90 días (moneda extranjera-US\$)	-t-4
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 120 días (moneda extranjera-US\$)	-t-6

Tasa de interés pasiva: Depósitos a 180 días (moneda extranjera-US\$)	-t-5
Tasa de interés pasiva: Depósitos a 360 días (moneda extranjera-US\$)	-t-6
Tasa de interés activa: Préstamos hasta 1 año (moneda extranjera-US\$)	-t-2
Tasa de interés activa: Préstamos más de 1 año (moneda extranjera-US\$)	-t-3
M2 real: Agregado Monetario (M1+ Cuasidinero (depósitos de ahorro y a plazo))	++-4
Tipo de cambio real efectivo	++-2
Ingresos corrientes: Contribuciones a la Seguridad Social reales	++-6
Ingresos corrientes: No Tributarios reales	++-1
Ingresos corrientes: Superávit de Operación de Emp. Públicas	++-6
Donaciones del exterior reales	++-6
Impuesto al Valor Agregado real	++-1
Confianza empresarial/s. industrial: Índice de percepción de las condic. econo. actuales	++-5
Confianza empresarial/sector industrial: b. Índice de expectativas	++-6
Confianza empresarial/sector industrial: c. Índice de confianza empresarial	++-6
Confianza empresarial/s. construcción: a. Índice de percep. condic. econo. actuales	++-6
Confianza empresarial/sector construcción: b. Índice de expectativas	++-6
Confianza empresarial/sector construcción: c. Índice de confianza empresarial	++-6
Confianza empresarial/s. comercio: a. Índice de perc. condiciones económicas actuales	++-4
Confianza empresarial/sector comercio: b. Índice de expectativas	++-6
Confianza empresarial/sector comercio: c. Índice de confianza empresarial	++-6
Confianza empresarial/s. servicios: a. Índice de perc. de las cond. económicas actuales	++-4
Confianza empresarial/sector servicios: b. Índice de expectativas	++-6
Confianza empresarial/sector servicios: c. Índice de confianza empresarial	++-3
Índice de Gerente de Compras de Manufacturas EE.UU.	++-4
Índice de Actividad de negocio de No Manufacturas EEUU	++-6
USA_Confianza del consumidor	++-6
USA_Ventas minoristas	++-2
USA Índice de Precios al Consumidor	++-1
Uso de la capacidad(Total Index)	++-2
Índice de producción industrial EE.UU., ajustado estacionalmente	++-1
Índice de Producción General-EEUU- ES EL IPI N.S.A.	++-3
LATIN EMBIG Países emergentes latinoamericanos	-t-3
Importaciones totales- Importaciones de Petróleo (CIF, millones de US\$)	++-4
Exportaciones agropecuarias de café (Volumen)	++-6
Exportaciones manufactura de café (Volumen)	++-6
Importaciones agropecuarias de resto de productos (Volumen)	++-6
Importaciones de minas y canteras (Volumen)	++-6
Importaciones de manufactura de café (Volumen)	++-6
Importaciones de manufactura de resto de productos (Volumen)	++-1

Fuente: Cálculo de los autores.