

REVELANDO EL CICLO ECONÓMICO EN ECUADOR A TRAVÉS DE UN FILTRO ÓPTIMO EN UNA ECONOMÍA DOLARIZADA

*Emanuel Yaselga^{*1} y Gandy Pilacuán^{**2}*

Banco Central del Ecuador - Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

2 de abril de 2024

Aceptado:

25 de noviembre de 2024

Palabras clave:

Ciclo económico
Puntos de giro
Filtro
Crecimiento económico
Expansión
Contracción

JEL:

C13, E32, E58

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/34.2.2>

Resumen

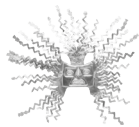
El ciclo económico mide las fluctuaciones en la actividad económica agregada a largo plazo. El presente trabajo estima el ciclo económico con diferentes técnicas de filtrado con base en la serie del producto interno bruto (PIB) trimestral para el periodo 2000.I-2023.III en la nueva base móvil. Se estima la componente cíclica y los puntos de giro con el objetivo de caracterizar el ciclo económico evaluando las fortalezas y debilidades de las estimaciones. Basándose en el análisis comparativo, se evidencia una convergencia en los resultados. Se encontró que los filtros presentan cinco periodos de auge y caída en promedio. Los periodos de expansión duran ocho trimestres (dos años), mientras que la desaceleración dura siete trimestres (más de un año y medio) y sus ciclos completos tienen una media de catorce trimestres (tres años y medio). Los filtros Hodrick-Prescott doble banda mejorado con pronóstico (HPM) y Christiano-Fitzgerald (CF) demostraron una precisión superior al describir los eventos históricos y la coyuntura económica ecuatoriana.

¹ORCID: 0009-0003-4239-7499. CRediT: conceptualización, investigación, análisis formal, metodología, software, visualización, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición

²ORCID: 0009-0003-8572-4592. CRediT: investigación, análisis formal, metodología, software, visualización, redacción – borrador original

E-mail: eyaselga@bce.ec; gpilacuan@bce.ec

Copyright © 2024 Yaselga y Pilacuán. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



UNVEILING THE ECONOMIC CYCLE IN ECUADOR THROUGH AN OPTIMAL FILTER IN A DOLLARIZED ECONOMY

Emanuel Yaselga¹ and Gandy Pilacuán²

Central Bank of Ecuador - Macroeconomic Studies and Programming Deputy-Department
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

2nd April 2024

Accepted:

25th November 2024

Keywords:

Economic cycle
Turning points
Filter
Economic growth
Expansion
Contraction

JEL:

C13, E32, E58

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/34.2.2>

Abstract

The business cycle measures fluctuations in long-term aggregate economic activity. This paper estimates the business cycle with different filtering techniques based on the quarterly Gross Domestic Product (GDP) series for 2000.I-2023.III in the new moving base. The cyclical components and turning points are estimated to characterize the economic cycle by evaluating the strengths and weaknesses of the estimates. Based on the comparative analysis, we evidence convergence in the results. On average, the filters have five periods of boom and bust. The expansion periods last eight quarters (two years), while the slowdown lasts seven quarters (more than a year and a half), and their complete cycles have an average of fourteen quarters (three and a half years). The forecast-enhanced Hodrick-Prescott double-band (HPM) and Christiano-Fitzgerald (CF) filters accurately described historical events and the Ecuadorian economic situation.

¹ORCID: 0009-0003-4239-7499. CRediT: Conceptualization, Research, Formal Analysis, Methodology, Software, Visualization, Validation, Writing - Original Draft, Writing - Revision and Editing.

²ORCID: 0009-0003-8572-4592. CRediT: Research, Formal Analysis, Methodology, Software, Visualization, Writing - Original Draft.

E-mail: eyaselga@bce.ec; gpilacuan@bce.ec

Copyright © 2024 Yaselga and Pilacuán. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.

1. INTRODUCCIÓN

El ciclo económico está ligado a las fluctuaciones recurrentes que experimenta una economía a través del tiempo. Según Conference Board (2001), es una medida de gran relevancia económica para analizar los patrones repetitivos que caracterizan el comportamiento económico. Este análisis es fundamental para fomentar un crecimiento sostenible en el mediano plazo, a través del diseño y la implementación de políticas económicas estratégicas.

La componente cíclica de una variable macroeconómica captura las variaciones periódicas de largo plazo. Este resultado permite conocer las fases de expansión y contracción en la economía, las cuales afectan significativamente a los indicadores macroeconómicos como el PIB, la inflación, el empleo y la inversión.

El Banco Central del Ecuador (BCE) desarrolló el Sistema de Indicadores del Ciclo de Crecimiento Económico en 2014 (Erráez, 2014), el cual utiliza indicadores con base en la metodología de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), centrándose en la estimación del ciclo económico únicamente con la metodología del filtro Hodrick-Prescott de doble banda para extraer la componente cíclica de una serie de tiempo (Erráez, 2014).

En este contexto, esta investigación plantea el uso de diferentes técnicas de filtrado en el caso ecuatoriano para conocer las ventajas y desventajas de técnicas como el Hodrick-Prescott (HP) de doble banda con variantes, Baxter-King (BK), Christiano-Fitzgerald (CF), Butterworth (BW) y Hamilton (HM). Además, se plantea el cálculo de los puntos de giro mediante el algoritmo de Bry-Boschan (BB), propuesto en el año de 1971 para caracterizar las distintas fases de crecimiento económico.

El propósito de esta investigación es proporcionar una visión más amplia de la sensibilidad que pueden presentar las fases del ciclo económico y los puntos de giro cuando se utiliza una técnica de filtrado específica. A través de este análisis, se busca determinar la metodología que refleje de mejor manera el comportamiento económico mediante la serie trimestral del PIB durante el periodo comprendido entre el primer trimestre de 2000 y el tercer trimestre de 2023.

Este documento aporta a esta línea de investigación e incrementa la discusión sobre la aplicación de las diferentes técnicas de filtrado para el caso ecuatoriano. Se busca explicar las fluctuaciones económicas a largo plazo y capturar los eventos significativos que impactan en la economía nacional.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: la primera sección presenta una revisión de la literatura económica basadas en enfoque teórico y empírico del ciclo económico, así como de sus puntos de giro. La segunda sección presenta las diferentes técnicas estadísticas para estimar la componente cíclica de una serie de tiempo macroeconómica, el método para de cálculo de los puntos de giro y la base de datos. En la sección tres, se

presentan los principales resultados del análisis comparativo entre las diferentes metodologías. Finalmente, en la sección cuatro, se definen las conclusiones alcanzadas y recomendaciones para futuras investigaciones.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Okun plantea que la medición del ciclo económico es importante para juzgar el vigor de una economía y así conocer si se encuentra en un periodo en expansión o contracción, constituyéndose este en un instrumento efectivo para la formulación de políticas económicas. La utilidad del ciclo económico dentro de este ámbito de política será operacional solo si puede ser medido con precisión, lo cual depende fundamentalmente de la disponibilidad y calidad de la información existente (Valle, 1999).

El ciclo económico está ligado a las fluctuaciones recurrentes que experimenta una economía a través del tiempo. El principal problema es la existencia de diversas formas de descomposición para una serie tiempo macroeconómica. Dentro de las más utilizadas se encuentra la descomposición ciclo y tendencia. La componente cíclica recoge oscilaciones periódicas con una amplitud superior a un año, a causa de la alternancia que existe entre las etapas de expansión y desaceleración en la actividad económica. Por su parte, el componente tendencial refleja la evolución a largo plazo de la economía influenciada por los movimientos a corto plazo (Valle, 1999).

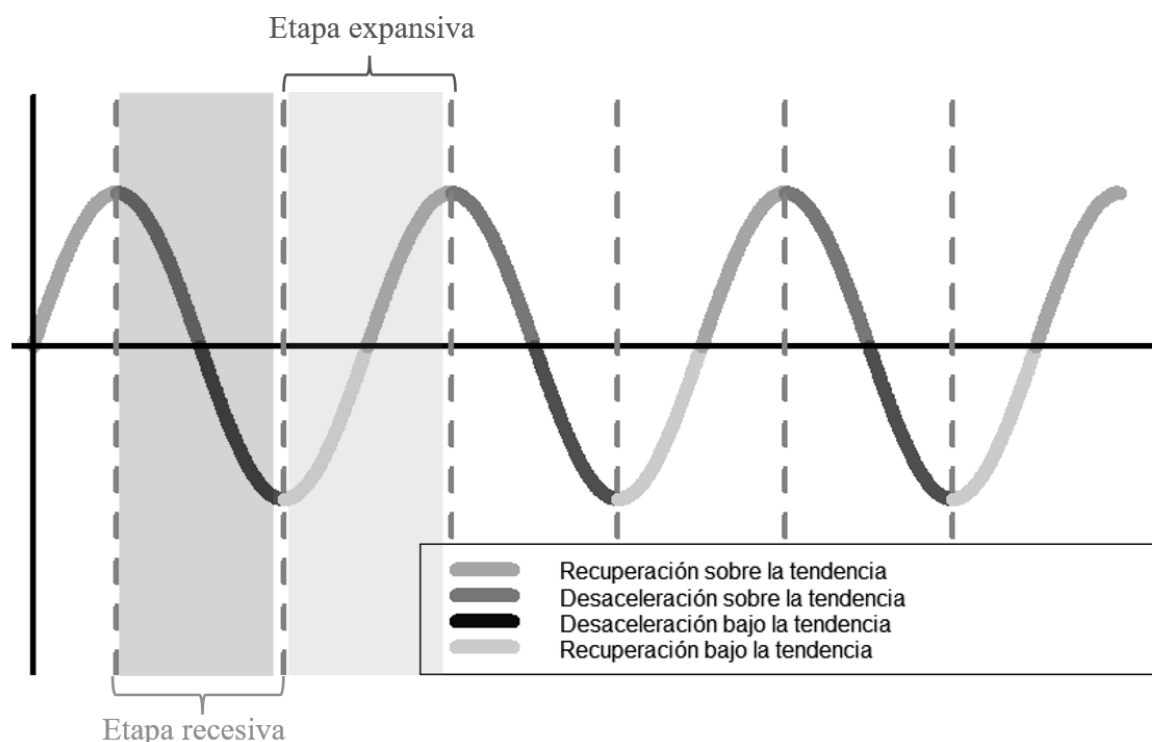
Los pioneros en la definición formal de los ciclos económicos fueron Burns y Mitchell (1946). En su estudio señalan que un ciclo económico son fluctuaciones en forma de onda que duran de 2 a 10 años. Un ciclo consta de expansiones que ocurren en aproximadamente el mismo tiempo seguido por recesiones generales de manera similar, contracciones y recuperaciones que se funden en la fase de expansión del ciclo siguiente. Esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica, y varía desde más de un año hasta 10 o 12 años. Los ciclos económicos no se pueden dividir en ciclos cortos (p. 57).

La figura 1 representa las cuatro fases dentro de un ciclo económico. Estas son: desaceleración sobre la tendencia; desaceleración bajo la tendencia; recuperación bajo la tendencia, y recuperación sobre la tendencia. A las fases de desaceleración se las denomina también periodos recesivos, mientras que a las otras se las conoce como periodo de expansión.

Según Moore (1983), la duración de un ciclo se refiere a una etapa económica completa, que está definida entre dos contracciones que son los puntos más bajos del periodo recesivo conocidos como valles. También se identifican los puntos más altos de la expansión, que se denominan *picos*. Los picos dentro de un ciclo económico marcan el fin de un periodo de expansión y el inicio de uno de contracción; por su parte, los *valles* determinan el fin de un periodo recesivo y el comienzo de uno de expansión. Además de la

duración, la definición general de ciclos económicos tiene otras dos características importantes como la amplitud y el alcance.

Figura 1. Fases del ciclo económico



Elaboración: Autores

Nota: Los puntos de giro están representados por las líneas entrecortadas.

De acuerdo con Burns y Mitchell (1946), la amplitud se establece a través del tamaño del ciclo económico en los periodos de expansión (auge) y contracción (caída), evidenciando cambios en la actividad económica agregada por el efecto de las diferentes perturbaciones económicas. Es decir, qué tan grande en magnitud puede ser un pico o un valle. La amplitud de las oscilaciones cíclicas se puede medir tomando en consideración la subida de un ciclo específico desde el valle al pico o la caída desde el pico al valle.

El alcance se define como la duración del periodo de contracción en el tiempo. La desaceleración en el crecimiento de la actividad económica no es un criterio suficiente para ser considerada como una contracción. El requisito para que los ciclos no sean divisibles en ciclos más cortos se debe a su propia amplitud; por ejemplo, una larga expansión interrumpida por una caída debe ser reconocida como una contracción si, y solo si, es tan grande como la menor contracción en el registro histórico (Moore, 1983).

En general, se acepta que el proceso de crecimiento económico a largo plazo es «real» si este es impulsado por el aumento de la cantidad y la productividad de los recursos humanos, así como de los recursos físicos (capital

en el sentido más general), que son medidos por los avances en la producción y la riqueza per cápita (Zarnowitz, 1992).

Guerrero (2011) propone un gran número de técnicas estadísticas para la estimación de la componente cíclica que se basan en filtrar una tendencia estocástica a partir de series temporales macroeconómicas. Si bien el filtro más utilizado es el HP, debido a que suaviza y elimina la tendencia, no es un filtro de paso alto ideal¹, ya que no corta algunas frecuencias que se debían suprimir y elimina parte de las fluctuaciones que debían pasar.

Esta no es la única crítica que ha recibido el filtro HP. En particular, el segundo término de la expresión² supone un camino aleatorio de segundo orden, lo cual hace que, si la serie original sigue un proceso integrado de segundo orden, el filtro no es aplicable (Ahumada y Garegnani, 1999).

Un caso especial de distorsiones, señaladas por autores como Hamilton (2017), es cuando el filtro HP induce a la creación de ciclos espurios en series de tiempo filtradas. Además, argumenta que para los valores filtrados intermedios y finales existe diferentes tipos de relaciones correlacionadas. Este problema se debe a la estimación del parámetro que mide el grado de suavizamiento, el cual difiere en cada economía.

Otros autores como Bógalo y Quilis (2003) exponen el uso del filtro BW de paso banda y su relación con los filtros HP y BK. Estos autores proponen una estrategia de estimación de la señal cíclica mediante un proceso en dos etapas que combina la metodología ARIMA para la descomposición, así mediante el uso de los filtros BW, permitiendo diseñar un dominio de frecuencias que se aproxime a un proceso ideal de paso en banda. A diferencia del filtro HP, que cuenta con un solo parámetro de control del filtrado (o parámetro de suavizamiento), el filtro de BW presenta dos parámetros: el orden y el punto de corte. El parámetro de orden determina la velocidad (o pendiente) entre las bandas, y el punto de corte, la frecuencia del paso de banda.

Iparraguirre D'Elia (2011) analiza el ciclo económico para el caso colombiano, para lo cual realiza un análisis comparativo de diferentes técnicas de filtrado como HP de una banda, HP de doble banda, BK, CF, BW, entre otros. Su investigación concluye en que las diferentes técnicas de filtrado generan ciclos económicos que provienen de diferentes distribuciones estadísticas.

En cuanto a los puntos de giro, Rabanal (2017) realiza un estudio para la economía argentina, comparando distintos algoritmos no paramétricos, como el procedimiento de Bry y Boschan, Harding-Pagan y el modelo paramétrico de conmutación de Markov o modelo de regímenes cambiantes.

¹ Lo que significa que corta bruscamente los componentes de baja frecuencia por debajo de una frecuencia preespecificada y deja los componentes de alta frecuencia sin cambios. Pedersen (2001) construye una medida para el efecto distorsionador con base al poder de la función de transferencia y el espectro de la serie filtrada.

² Se puede revisar la expresión en la ecuación 2 de la metodología.

El procedimiento de Bry-Boschan (BB) se utiliza para identificar puntos de giro en series económicas. King y Plosser (1994) resumen el método en seis pasos, que incluyen la detección de valores extremos, el análisis de ciclos mediante promedios móviles y la identificación de quiebres en la curva de Spencer. Esta técnica se enfoca en seleccionar picos y valles significativos, imponiendo restricciones de duración mínima del ciclo. Además, se consideran cambios en promedios móviles de corto plazo para determinar puntos de quiebre en la serie sin suavizar. El procedimiento de BB identificó con éxito el 95 % de los puntos de giro en series económicas estadounidenses entre 1947 y 1966.

El método de Harding-Pagan (HPA) conocido como *date then average* se basa en la formalización del enfoque de Burns (1969) para identificar picos y valles locales en series temporales. Busca la máxima correspondencia entre series individuales para identificar recesiones globales. El HPA utiliza un esquema recursivo con dos estados (contracción y expansión) para identificar puntos de giro, minimizando la distancia promedio entre fechas y puntos de giro. A diferencia del BB, el HPA no impone restricciones estrictas en la duración y fase mínima entre picos y valles, detectando así puntos de giro no considerados por Bry-Boschan y proporcionando cronologías más detalladas y específicas.

El modelo paramétrico de conmutación de Markov, introducido por Hamilton (1989), es empleado para fechar ciclos económicos y prever futuros puntos de giro. Este enfoque no lineal considera dos estados posibles, expansión o contracción, y endógenamente calcula las fechas de cambio de régimen. La literatura destaca el trabajo de Chauvet y Piger (2003) en la replicación de cronologías establecidas por la NBER, así como el estudio de Chauvet y Hamilton (2005), que compara algoritmos cuantitativos para identificación de puntos de giro. El modelo utiliza una cadena de Markov para la evolución de un estado no observable, y las probabilidades de transición proporcionan medidas de persistencia. Se requiere una regla formal de decisión para transformar las probabilidades estimadas en puntos de inflexión.

Rabanal (2017) determina que existe una concordancia entre las fechas obtenidas por cada una de estas técnicas y considera la existencia de hechos relevantes y más perdurables que caracterizan a un ciclo económico a través del tiempo. En particular, resalta la importancia de poder determinar los puntos de giro con exactitud en las fluctuaciones del PIB con la finalidad de conocer el periodo por el cual se atraviesa la economía y elige el método BB debido a su correspondencia con las otras técnicas.

En resumen, existe una amplia gama de técnicas y metodologías para la estimación del ciclo económico y los puntos de giro. En los últimos años, las técnicas de filtrado tradicionales para la estimación del ciclo económico han motivado amplia discusión debido a los resultados y limitaciones que presentan. En tal razón, se realiza un contraste de las diferentes técnicas de filtrado para comparar su grado de ajuste en la economía ecuatoriana.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis de ciclo de crecimiento, conocido también como *desviación de la tendencia*, requiere que cada una de las series sea estacionaria de segundo orden, lo que significa que la tendencia de la serie debe ser eliminada. Después de ajustar la serie de tiempo por efectos estacionales, se obtiene una serie de tiempo formada solo por tendencia y ciclo. La parte de la serie que no sea tendencia se considera ciclo, y viceversa. Esta idea se formaliza mediante la representación de la serie como un modelo de componentes no observables. Así, si $\{Y_t\}$ es la serie observada en $t = 1, \dots, N$, $\{\tau_t\}$ es su componente tendencial (no observable directamente) y $\{c_t\}$ es el ciclo (no observable), como se muestra en la ecuación 1:

$$Y_t = \tau_t + c_t \text{ para } t = 1, \dots, N \quad (1)$$

Cabe destacar que no necesariamente la serie observada fue generada de esta manera; sin embargo, esta es una forma que captura la esencia de los datos. La estimación y posterior eliminación de la tendencia resulta un paso necesario para la detección y cálculo del componente cíclico de la serie, así como para identificar los puntos de giro de esta.

3.1. Metodologías de filtrado

A continuación, se exponen el método de cálculo de los puntos de giro así como las metodologías de filtrado para estimar la tendencia y el ciclo.

3.1.1. Método de Bry-Boschan para los puntos de giro

El método de Bry-Boschan, propuesto en 1971, goza de una gran aceptación para el cálculo de los puntos de giro en los ciclos económicos. De acuerdo con Rabanal (2017), este método mantiene una mayor concordancia con los puntos de giro y tiene una mejor respuesta frente al método de Markov. King y Plosser (1994) resumen el procedimiento para la estimación:

- a. Determinar los valores extremos y sustituciones.
- b. Determinar los ciclos mediante un promedio móvil de orden 12 (con los extremos reemplazados).
- c. Identificación de los puntos más altos (o bajos), tomando como referencia cinco meses de cada lado del punto analizado.
- d. Imposición de la alternación de los quiebres, para seleccionar solo los picos más altos (de los múltiples picos) y los valles más bajos de la serie.

- e. Determinar los quiebres correspondientes en la curva de Spencer (con los extremos reemplazados).
- f. Identificación de los valores más altos o bajos dentro de un rango de ± 5 meses.
- g. Imposición de la restricción de que la duración mínima del ciclo sea de meses. Para esto, se eliminan los picos bajos y los grandes valles de los ciclos más pequeños.
- h. Determinación de los cambios correspondientes a los promedios móviles de corto plazo de 3 a 6 meses, dependiendo de los meses de dominancia cíclica (MDC).
- i. Identificación de los valores más altos (o más bajos) dentro ± 5 meses de los cambios de dirección seleccionados en la curva de Spencer.
- j. Determinación de los puntos de quiebre en la serie sin suavizar.
- k. Identificación de los valores más altos (bajos) dentro de un rango de $[-4, 4]$ meses, o la amplitud asociada al MDC o el cambio seleccionado en el promedio móvil de corto plazo (que es de 3 a 6 meses).
- l. Eliminación de los cambios de dirección dentro de los 6 primeros y últimos meses de la serie.
- m. Eliminación de los picos (o valles) en ambos extremos de las series que sean más pequeños (o más grandes) que los valores cercanos al final.
- n. Eliminación de los ciclos cuya duración sea menor que 15 meses.
- o. Eliminación de las fases cuya duración sea menor que 5 meses.
- p. Presentación final de los puntos de giro.

3.1.2. Filtro de Hodrick-Prescott

Hodrick y Prescott (1981) propusieron el filtro HP, cuya utilidad es estimar una serie de tendencia estocástica que se mueve sin problemas en el tiempo y no está correlacionada con el componente cíclico. Surge de la idea de minimizar la función:

$$M(\lambda) = \sum_{t=1}^N (Y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=3}^N (\tau_t - 2\tau_{t-1} + \tau_{t-2})^2, \quad (2)$$

con $\lambda > 0$, una constante que establece una correlación entre la tendencia de los datos y la suavidad buscada. La ecuación 2 se puede escribir:

$$F = \sum_{t=1}^N (Y_t - \tau_t)^2 \quad (3)$$

$$S = \sum_{t=3}^N (\tau_t - 2\tau_{t-1} + \tau_{t-2})^2 \quad (4)$$

Se puede observar que si $\lambda \rightarrow 0$, $M(\lambda)$ solo tiene en cuenta el valor de F a los datos. Esto quiere decir que $\tau_t \rightarrow Y_t$ para $t = 1, \dots, N$, de manera que no hay suavidad S ; caso contrario, cuando $\lambda \rightarrow \infty$, la tendencia se comporta aproximadamente como una línea recta descrita por $\tau_t = 2\tau_{t-1} - \tau_{t-2}$ para $t = 3, \dots, N$, que no se apega necesariamente a los datos observados.

3.1.3. Filtro de Hodrick-Prescott de doble banda

El filtro HP de doble banda, propuesto por Kaiser y Maravall (2001) en la OCDE, sugiere la elección de la constante de suavizamiento en función del periodo de actividad cíclica que se desea analizar, es decir, con base en el corte de las fluctuaciones de baja frecuencia. La frecuencia de corte se define como el umbral que permite conservar el 50 % de la ganancia original del ciclo, mientras retiene el otro 50 %.

Para determinar el corte de las frecuencias y extraer el ciclo de referencia en un periodo específico de T meses, se emplea la fórmula 5.

$$\lambda = \frac{1}{4 \left[1 - \cos \left(\frac{2\pi}{T} \right) \right]^2} \quad (5)$$

Para este trabajo, se eligió recortar las frecuencias de $T = 120$ meses, lo que significa que se eliminaron las fluctuaciones de baja frecuencia que se repiten cada 120 meses.

La segunda aplicación del HP se utiliza para suavizar las fluctuaciones del componente cíclico de alta frecuencia que no se consideran de carácter cíclico. Para ello, se usa un corte de $T = 12$ meses. En consecuencia, al aplicar dos veces el filtro HP, se produce un filtro de tipo paso de banda, y la serie resultante se queda con fluctuaciones cíclicas que van de 12 a 120 meses.

3.1.4. Filtro de Baxter-King

Baxter y King (1999) plantean un filtro con la idea de aislar las fluctuaciones económicas que persisten entre dos y ocho años, extrae la señal de tendencia de los datos y dan con resultado series de tiempo que son estacionarias de un menor orden o igual que dos, o que poseen una tendencia determinista en tiempo.

De esta manera, diseñaron tres tipos de filtros de paso de banda: baja, media y alta frecuencia en el dominio del tiempo. El filtro de baja frecuencia retiene los componentes que se mueven de forma lenta en los datos, mientras que el filtro de alta frecuencia acepta solo componentes que tienen una frecuencia menor o igual a una periodicidad p . La representación general del filtro está definida como

$$b(L) = \sum_{h=-\infty}^{\infty} b_h L^h, \quad (6)$$

donde L se define como el operador de rezago y b_h son los ponderadores de promedios móviles infinitos. Estos últimos se determinan calculado la transformada inversa de Fourier para la función de respuesta de la frecuencia, de la forma:

$$b_h = \int_{-\pi}^{\pi} \beta(\omega) e^{i\omega h} d\omega, \quad (7)$$

donde $\beta(\omega)$ es la ponderación ideal para el filtro infinito.

3.1.5. Filtro de Christiano-Fitzgerald

El filtro CF de Christiano y Fitzgerald (2003) plantea la idea de una transformación lineal de los datos observados, que no altere los componentes con frecuencia dentro de la banda y elimine las que esté fuera. La construcción de este filtro tiene como propósito pasar solamente un cierto tipo de frecuencias

que están dadas en la serie observada, para separarla en diversos componentes, asociados con movimientos de mayor o menor frecuencia de aparición en el periodo de observación.

Para usar el filtro CF, se debe definir el periodo de oscilación para el componente que se desea aislar, asociado con los periodos de fluctuaciones bajas p_l y altos p_u que satisface $2 \leq p_l < p_u < \infty$. Con esta definición, se preservan los ciclos de longitud mayor que p_l y menores que p_u , de manera que permanecen en el ciclo estimado. Luego, para estimar el ciclo $\{c_t\}$ de acuerdo con el modelo 1, se obtiene la fórmula de filtrado para la serie $\{Y_t\}$, con $t = 1, \dots, N$, como

$$\hat{c}_t = \sum_{j=0}^{N-1-t} b_j Y_{t+j} + \tilde{b}_{N-t} Y_N + \sum_{j=1}^{t-2} b_j Y_{t-j} + \tilde{b}_{t-1} Y_1, \quad (8)$$

donde los coeficientes con $t = 3, \dots, N - 2$ son

$$b_j = \frac{\sin(jc) - \sin(ja)}{\pi j}, \text{ para } j \geq 1 \quad (9)$$

$$b_0 = \frac{c - a}{\pi}, a = \frac{2\pi}{p_u}, c = \frac{2\pi}{p_l} \quad (10)$$

Mientras que

$$\tilde{b}_{N-t} = -\frac{1}{2}b_0 - \sum_{j=1}^{N-t-1} b_j, \text{ para } t = 3, \dots, N - 2 \quad (11)$$

y $\tilde{b}_{t-1}$ es la suma de los $\{b_j\}$ para $j = t - 1, t, \dots$.

3.1.6. Filtro de Butterworth

Los filtros de Butterworth (1930), conocidos como BW, tienen su origen en los avances de la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones. Estos filtros permiten estimar la tendencia a largo plazo y extraer directamente el componente cíclico de una serie temporal mediante el uso de filtros de paso bajo y de paso banda, respectivamente.

El filtro de paso de banda, empleado para obtener el componente cíclico de una serie, se define como:

$$H(B, F) = \frac{(1 - B^2)^d (1 - F^2)^d}{(1 - B^2)^d (1 - F^2)^d + \lambda (1 - 2\alpha B + B^2)^d (1 - 2\alpha F + F^2)^d} \quad (12)$$

donde B es el operador de rezagos, $F = B^{-1}$, y λ un parámetro asociado a la frecuencia de corte y al grado del filtro que está dado por:

$$\lambda = \left[\tan^{2d} \left(\frac{\omega_c}{2} \right) \right]^{-1} \quad (13)$$

El componente cíclico de una serie de tiempo se puede obtener de forma directa como $c_t = H(B, F)y_t$.

3.1.7. Filtro de Hamilton

El filtro de Hamilton (2017), conocido como HM, señala que existen insuficiencias en el filtro HP. Debido a esto, Hamilton propone un modelo de regresión lineal de la variable en el tiempo $t + h$ sobre sus cuatro valores más recientes.

$$y_{t+h} = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 y_{t-2} + \beta_4 y_{t-3} + v_{t+h} \quad (14)$$

La diferencia entre los valores de la variable y la estimación son el componente cíclico.

$$v_{t+h} = y_{t+h} - (\beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 y_{t-2} + \beta_4 y_{t-3}) \quad (15)$$

3.2. Datos y fuentes de información

En diciembre de 2023, el Banco Central del Ecuador (BCE) presentó los resultados del Proyecto de Cambio de Año Base (CAB) de las Cuentas Nacionales (CN) con el propósito de ofrecer una nueva representación de la estructura productiva y económica (BCE, 2023). Las estadísticas de las CN ahora incorporan una metodología de base móvil o volúmenes encadenados con referencia al año 2018 para calcular los principales agregados macroeconómicos (BCE, 2024a). Por lo tanto, cualquier análisis estadístico y económico basado en las CN debe considerar los precios y estructuras según este nuevo método de estimación.

En este contexto, para la estimación del ciclo económico, se utilizaron series trimestrales del producto interno bruto encadenado desde el primer trimestre de 2000 hasta el tercer trimestre de 2023. Se puede expandir la

estimación del ciclo económico de trimestral a mensual con base a una metodología de interpolación como en Denton (1971).

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

4.1. Resultados del método de filtrado

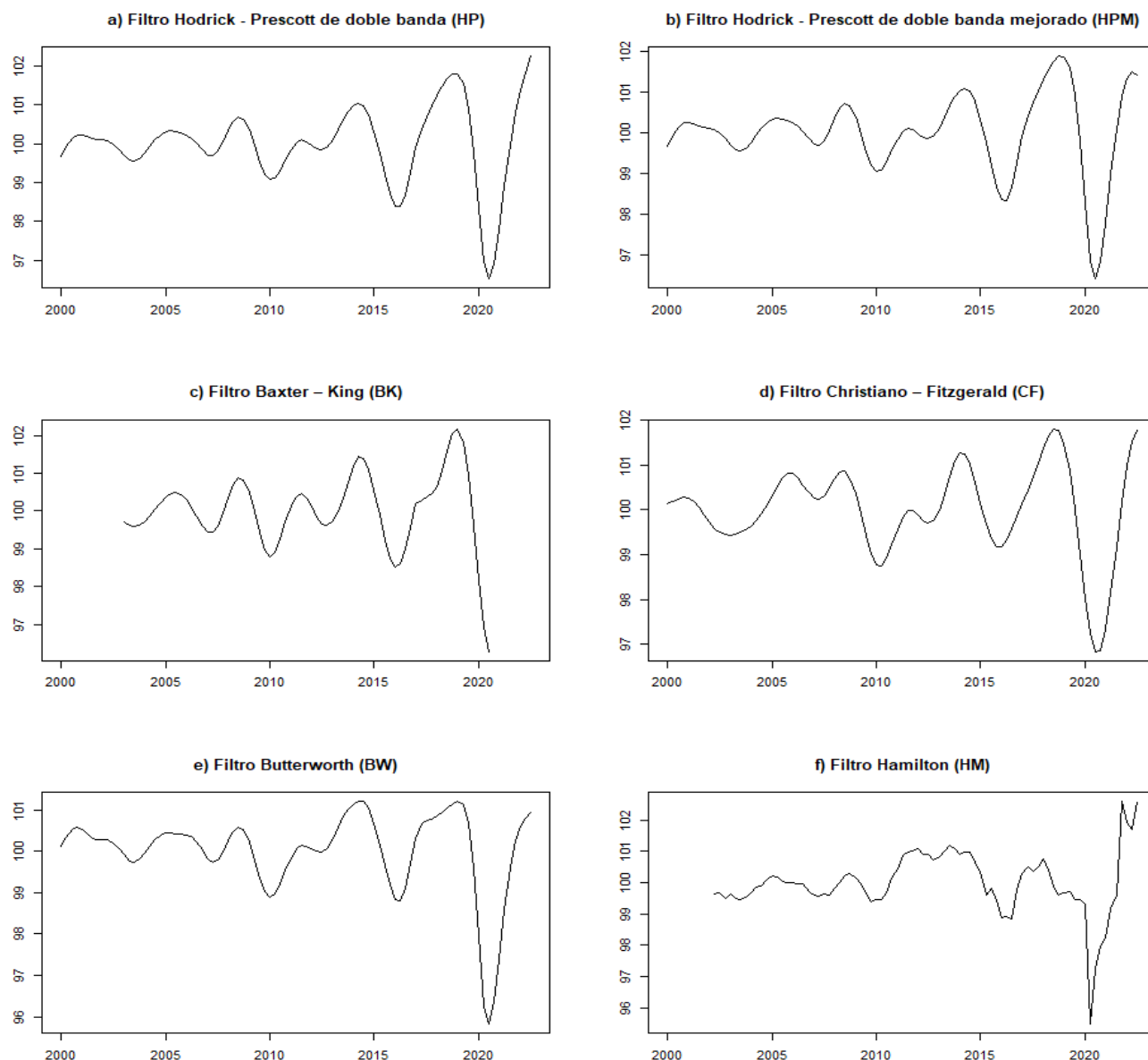
Una vez que se han identificados los métodos y los parámetros óptimos³, se realizó un contraste para cada una de las diferentes metodologías. El principal resultado es que el ciclo económico está formado por dos partes. La primera es la estimación de la componente cíclica, obtenida mediante la descomposición de una serie de tiempo utilizando un filtro específico. La segunda se refiere a la identificación de los puntos de giro, que marcan los cambios clave en el ciclo económico.

La figura 2 muestra la componente cíclica obtenida mediante los diferentes métodos de filtrado para la serie trimestral del PIB ecuatoriano desde el 2000.I hasta el 2021.IV. Este rango temporal se seleccionó para analizar cómo varían los puntos de giro, especialmente en los datos más recientes, al comparar diversas metodologías de filtrado.

En el caso del ítem *a*, se evidencia el filtro HP de doble banda, el cual presenta problemas en las colas. Se realizó el ejercicio incrementando la ventana de tiempo con base en los datos disponibles, lo cual permite ajustar el punto de giro. Sin embargo, esto implica un retraso en capturar la etapa del ciclo que presenta la economía. Por su parte, el ítem *b* permite corregir el problema que existe en las colas del ciclo. Esta diferencia en los últimos periodos es relevante cuando se requiere conocer la situación coyuntural en los datos del ciclo más reciente. El filtro Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM) utiliza los datos observados. Por otra parte, los ítems *c* y *f* pierden la información al inicio de la cola del ciclo, y solo el filtro BK, al final de la cola. La pérdida de información está ligada a los parámetros necesarios para la estimación de la componente cíclica.

³ Revisar los parámetros óptimos utilizados en los diferentes métodos en el anexo 2.

Figura 2. Componentes cíclicas
2000.I-2021.IV

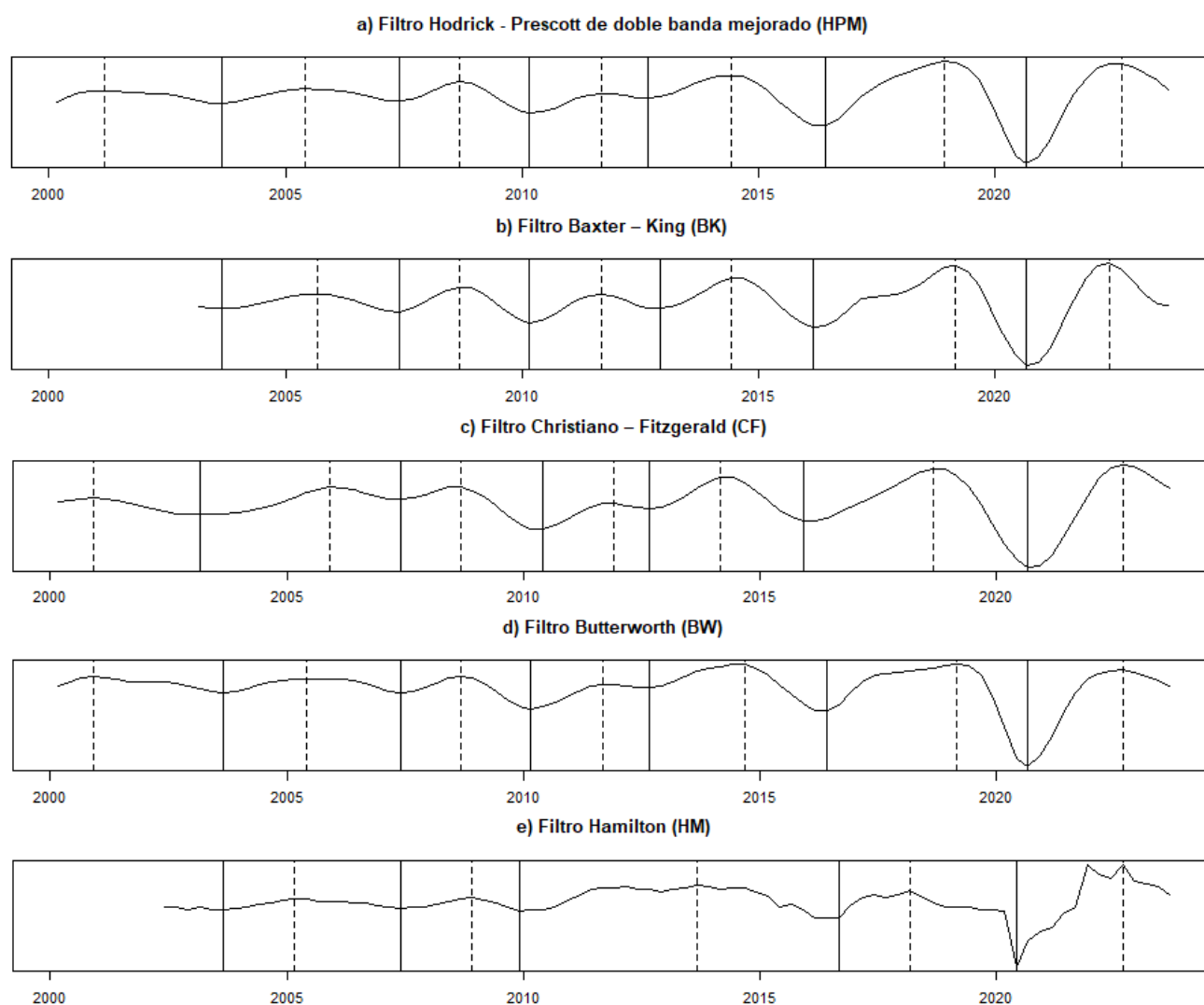


Elaboración: Autores

Por lo expuesto, se evidencia los problemas que presentan el filtro HP de doble banda y el BK, ya que no permiten evidenciar el ciclo que se refleja en la economía. Con el fin de mejorar los resultados, se incorporan los datos completos hasta el periodo 2023.III y una predicción para 2024 con base en las perspectivas de la economía publicadas por el BCE. De esta manera, en la figura 3, se muestra la componente cíclica del PIB en conjunto con los puntos de giro estimados para cada técnica de filtrado, dejando de lado la técnica del filtro de HP de doble banda que utiliza Erráez (2014). En promedio, los filtros

estimaron la existencia de alrededor de seis picos y cinco valles durante todo el periodo analizado.

Figura 3. Ciclos económicos y puntos de giro
2000.I-2023.III



Elaboración: Autores

Nota: Las líneas sólidas muestran que en esas fechas existe un valle; por otro lado, en las líneas entrecortadas, pasan los picos.

En la tabla 1, se aprecian de manera específica los puntos de giro detectados mediante el algoritmo de Bry-Boschan para cada uno de los diferentes filtros. En el filtro HPM, se detectó el primer ciclo económico, que inicia desde el 2003.III y el 2007.II; su máximo pico se alcanza en el 2005.II. El contraste entre los puntos de giro obtenidos mediante las distintas técnicas de

filtrado muestra una sincronización temporal en algunas fechas de la economía ecuatoriana. En todas las técnicas de filtrado se evidencia un pico en el 2008.III y un valle en 2007.II. En cambio, para cuatro de las cinco metodologías se obtuvieron un pico en el 2022.III y un valle en el 2003.III de manera compartida. Adicionalmente, el filtro HPM tiene el mayor número de fechas sincronizadas, mientras que los filtros CF y HM tienen el menor número de sincronizaciones.

Tabla 1. Sincronización de los puntos de giro
2000.I-2023.III

Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM)		Baxter-King (BK)		Christiano- Fitzgerald (CF)		Butterworth (BW)		Hamilton (HM)	
Pico	Valle	Pico	Valle	Pico	Valle	Pico	Valle	Pico	Valle
2001.I	2003.III	-	2003.III	2000.IV	2003.I	2000.IV	2003.III	-	2003.III
2005.II	2007.II	2005.III	2007.II	2005.IV	2007.II	2005.II	2007.II	2005.I	2007.II
2008.III	2010.I	2008.III	2010.I	2008.III	2010.II	2008.III	2010.I	2008.IV	2009.IV
2011.III	2012.III	2011.III	2012.IV	2011.IV	2012.III	2011.III	2012.III	2013.III	2016.III
2014.II	2016.II	2014.II	2016.I	2014.I	2015.IV	2014.III	2016.II	2018.I	2020.II
2018.IV	2020.III	2019.I	2020.II	2018.III	2020.III	2019.I	2020.III	2022.III	-
2022.III	-	2022.II	-	2022.III	-	2022.III	-		
Coincidencias:		Cuatro o más		Tres		Dos			

Elaboración: Autores

Nota: Las celdas resaltadas implican que hay coincidencia temporal en los picos y valles entre los métodos de estimación.

En la tabla 2, se tienen las características de los puntos de giro mostrados en la figura 3. Los periodos de expansión (de valle a pico) en las componentes cíclicas tienen una media de ocho trimestres y los de desaceleración (de pico a valle) siete trimestres. En general, las características temporales que se obtienen a partir de las diferentes técnicas de filtrado son similares. Estos resultados permiten evidenciar la capacidad de recuperación de la economía ecuatoriana.

Tabla 2. Características de los puntos de giro
Duración promedio en trimestres

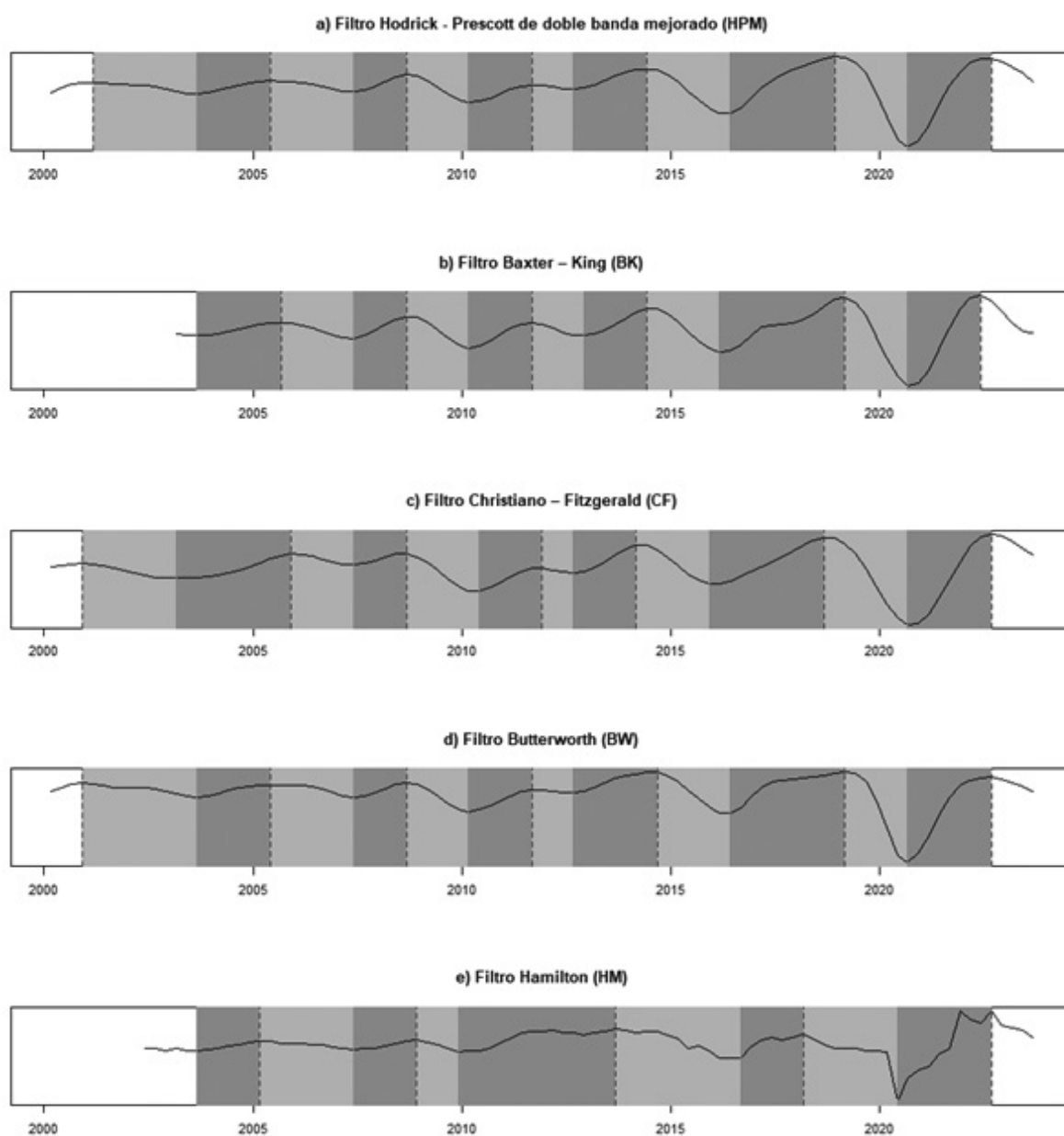
	Pico a pico	Pico a valle	Valle a pico	Valle a valle
Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM)	15	7	7	14
Baxter-King (BK)	14	6	8	14
Christiano-Fitzgerald (CF)	15	7	8	14
Butterworth (BW)	15	7	8	14
Hamilton (HM)	18	9	9	17

Elaboración: Autores

La figura 4 presenta los periodos de expansión y contracción en la economía ecuatoriana para cada uno de los filtros. Por ejemplo, el filtro HPM presenta 6 periodos de auge y caída. En promedio, se encontró 6 periodos de auge y 5 de caída para cada tipo de los diferentes filtros. En todas las técnicas para estimar la componente cíclica, se observa que el ciclo económico entró en una etapa de decrecimiento desde 2022.III para la mayoría de técnicas, excepto para el filtro BK, que inicia antes en el 2022.II.

En la figura 5, se presenta un mapa de calor donde se aprecia que existen periodos de expansión y desaceleración que se comparten entre las diferentes formas de estimar el ciclo económico. Las cinco técnicas de filtrado indican que los periodos de auge se dieron en los siguientes periodos: 2003.IV a 2005.I, 2007.III a 2008.III, 2010.III a 2011.II, 2013.I a 2013.III, 2016.IV a 2018.I; y 2020.IV a 2022.II. Por otro lado, se tiene una desaceleración en todos los filtros para los periodos comprendidos entre 2006.I a 2007.II, 2009.I a 2009.IV, 2014.IV a 2015.IV y 2019.II a 2020.II.

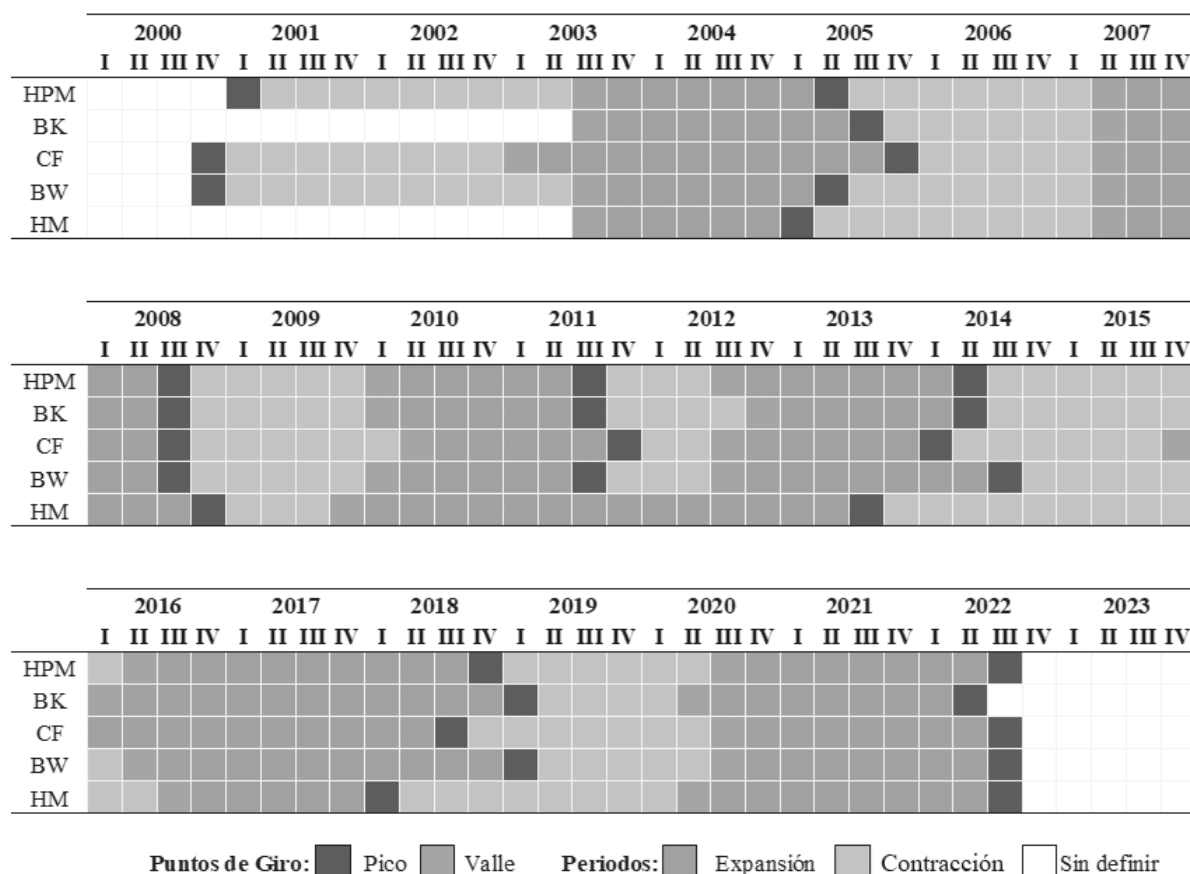
Figura 4. Periodos de expansión y contracción
2000.I-2023.III



Elaboración: Autores

Nota: El color claro muestra los periodos de contracción, mientras que el color turquesa refleja la expansión en el ciclo económico.

Figura 5. Mapa de calor de los periodos de expansión y contracción
2000.I-2023.III



Elaboración: Autores

Nota: Sin definir significa que el periodo es indeterminado.

La tabla 3 detalla que la duración promedio de los ciclos económicos estimados es de catorce trimestres (tres años y medio). La duración de los filtros varía desde un mínimo de nueve trimestres hasta un máximo de veintisiete trimestres (casi seis años).

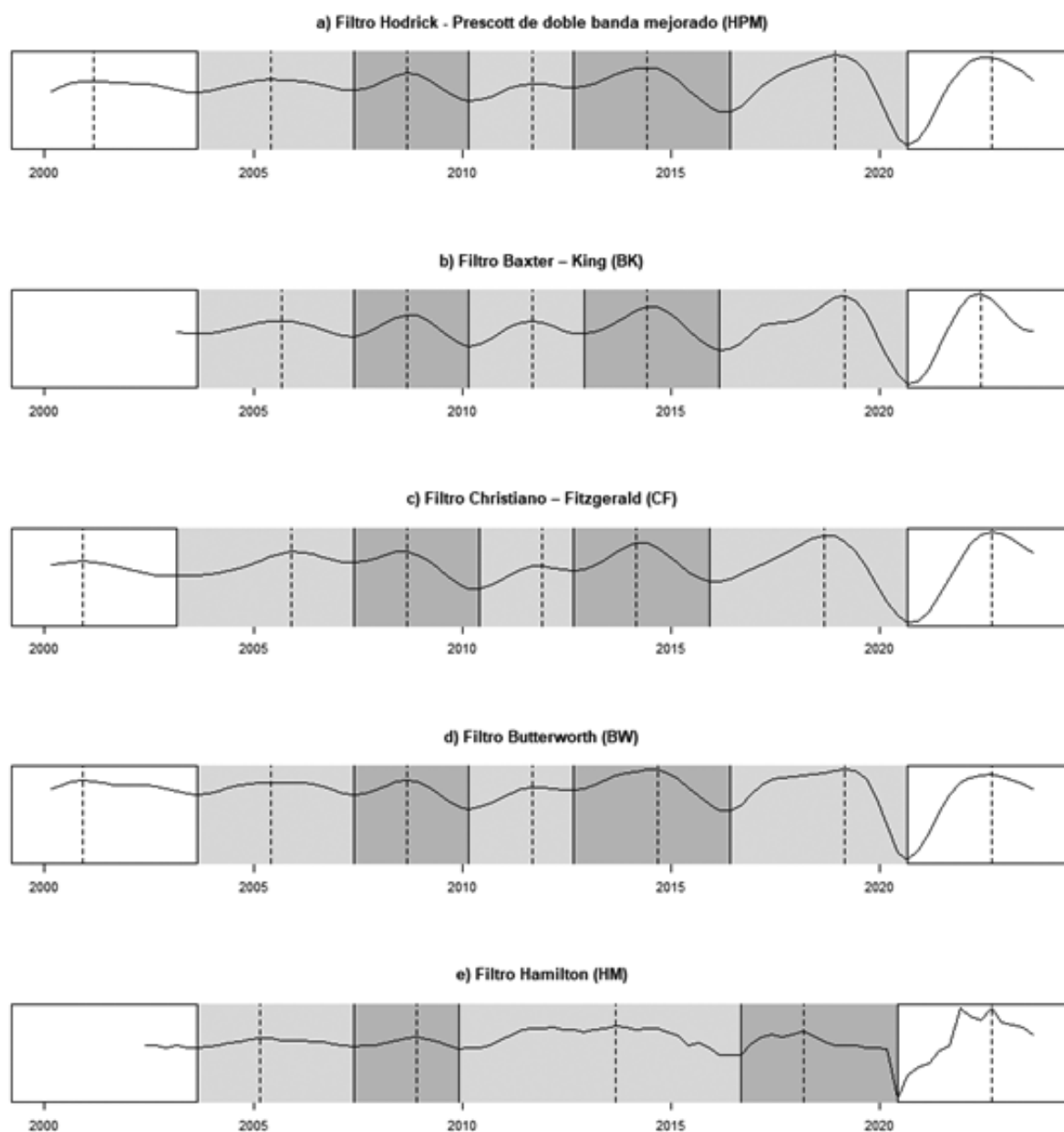
Tabla 3. Características de los ciclos económicos*Duración promedio en trimestres*

	Duración promedio	Duración mínima	Duración máxima
Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM)	14	10	17
Baxter-King (BK)	14	11	17
Christiano-Fitzgerald (CF)	14	9	19
Butterworth (BW)	14	10	17
Hamilton (HM)	17	10	27

Elaboración: Autores

En la figura 6, se muestran los diferentes ciclos económicos estimados. La mayoría de las metodologías identifican cinco ciclos económicos completos y todos los filtros indican el fin de su periodo de expansión, marcando así el inicio de un nuevo ciclo económico completo.

Figura 6. Ciclos económicos
2000.I-2023.III



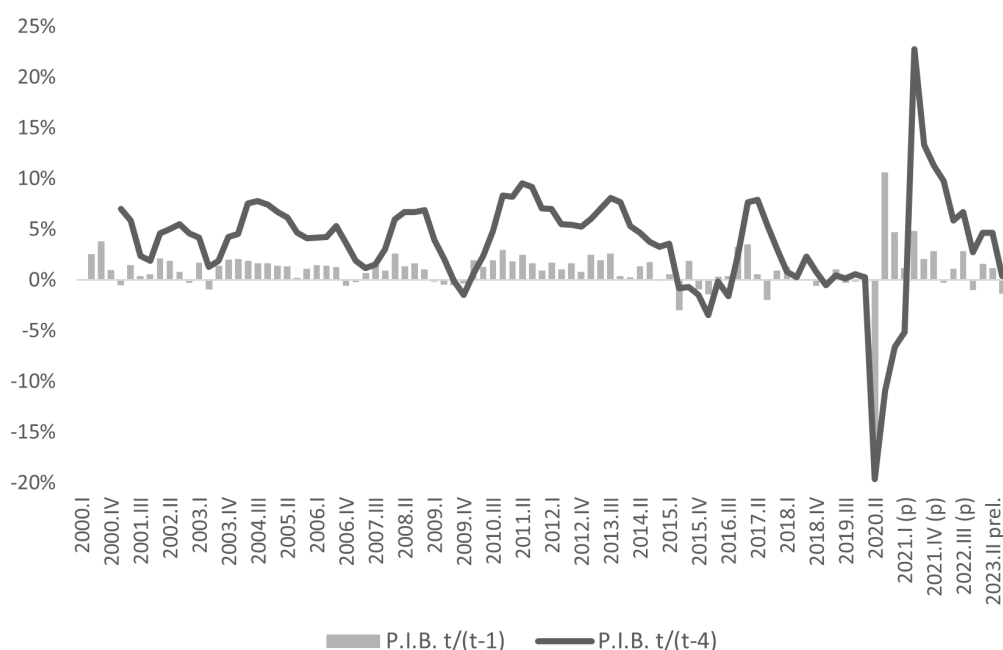
Elaboración: Autores

4.2. Selección del ciclo de referencia y hechos destacados durante los ciclos económicos

En el Ecuador se han registrado acontecimientos históricos de carácter coyuntural y económico que afectan la estructura del ciclo económico. En tal razón,

la elección del filtro para la descomponer la serie macroeconómica del PIB debe no solo considerar los elementos estadísticos, sino también reflejar de mejor forma todos estos acontecimientos históricos observados. Es decir, se busca un ciclo económico que refleje ciertos elementos coyunturales, donde la economía presente ciclos de expansión o desaceleración y que también comparta en cierto grado el comportamiento del crecimiento PIB observado.

Figura 7. Tasa de crecimiento del PIB en t/t-1 y t/t-4
En porcentaje, 2000.I-2023.III



Fuente: Banco Central del Ecuador

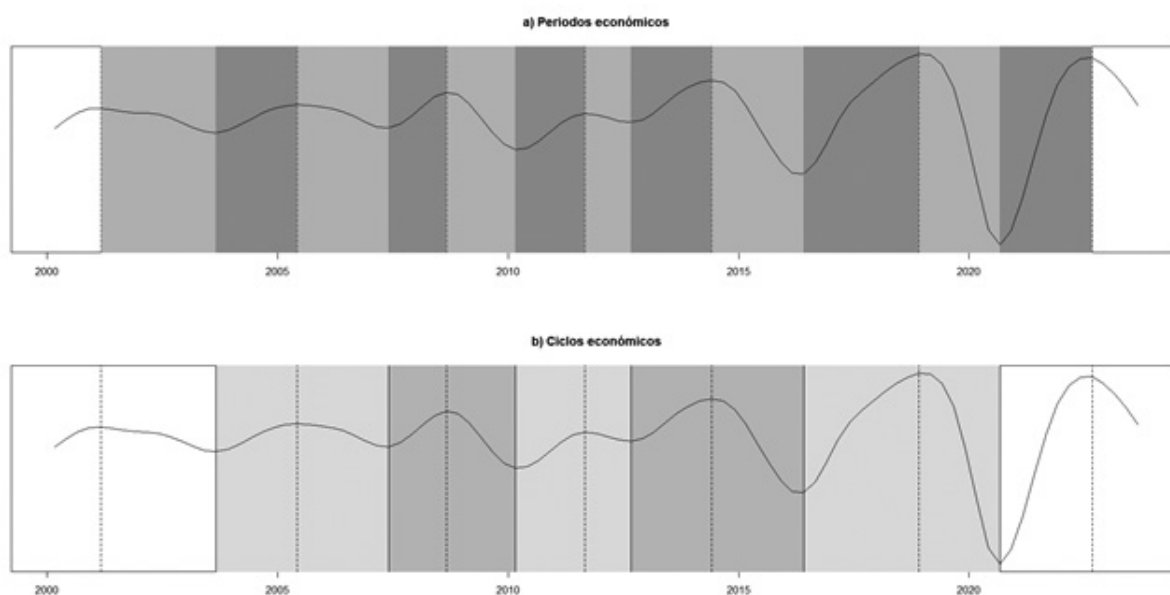
Elaboración: Autores

En ese sentido, la figura 7 muestra de manera porcentual la tasa de crecimiento del PIB trimestral (t/t-1) e interanual (t/t-4), lo cual permite visualizar a corto plazo si la economía está acelerándose o desacelerándose, decreciendo o expandiéndose, influenciada por factores coyunturales tanto externos como internos. El punto más bajo histórico se registra en el segundo trimestre de 2020, durante la pandemia mundial del COVID-19, tanto en la variación interanual como trimestral. Además, se observan otras caídas significativas en la tasa de crecimiento del PIB en t/t-4 en los periodos 2003.II, 2007.II, 2009.IV, 2016.I y 2020.II.

El ciclo económico que mejor mapea estas características es el filtro HPM con pronóstico, ya que refleja incluso la etapa de desaceleración del crecimiento observado en el último periodo y los puntos de giro asociados a hechos económicos ocurridos con alguna de las fechas cronológicas. De

manera similar, el filtro CF con pronóstico también permite mapear el comportamiento de la economía y los ciclos presentan una sincronización similar frente al HPM. Por esta razón, la figura 8 muestra el ciclo económico HPM para realizar el análisis de los hechos económicos del Ecuador. El ítem *a* se ven los periodos de expansión y desaceleración de la economía, mientras el ítem *b* indica los ciclos económicos completos estimados.

Figura 8. Ciclo económico en Ecuador
2000.I-2023.III



Elaboración: Autores

Nota: Para el ítem *a* el color claro muestra los periodos de desaceleración, mientras que el color oscuro refleja la expansión en el ciclo económico.

La tabla 4 indica la duración en trimestres entre los puntos de giro, así como los meses de permanencia de cada periodo de expansión (de valle a pico), desaceleración (de pico a valle) y ciclo económico completo (de valle a valle). En promedio, los periodos de expansión duran ocho trimestres, mientras que su contraparte dura siete trimestres y sus ciclos completos tienen una media de catorce trimestres.

Tabla 4. Característica de los puntos de giro en el Ecuador*Duración en trimestres*

Pico	Valle	Pico a pico	Pico a valle	Valle a pico	Valle a valle
2001.I	2003.III		10		
2005.II	2007.II	17	8	7	15
2008.III	2010.I	13	6	5	11
2011.III	2012.III	12	4	6	10
2014.II	2016.II	11	8	7	15
2018.IV	2020.III	18	7	10	17
2022.III	-	15		8	
Promedio		15	7	7	14

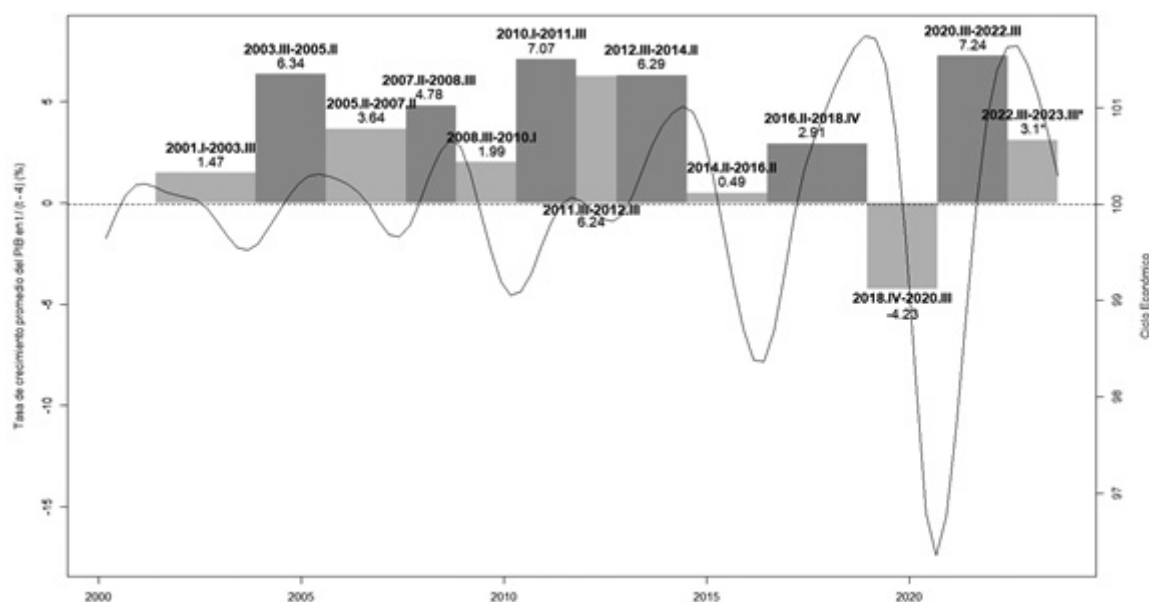
Elaboración: Autores

En la figura 9, se observan las tasas de crecimiento interanual promedio en los periodos de expansión y desaceleración del ciclo económico. Considerando que un ciclo económico está compuesto por un periodo de expansión y luego por uno de desaceleración, se espera que las tasas de crecimiento promedio de los periodos de expansión siempre serán mayores que los periodos de contracción. Por ejemplo, un periodo en el que la economía ecuatoriana registró una caída significativa ocurrió entre el 2018.IV hasta el 2020.III. Otro caso, sin considerar el efecto rebote por la pandemia de COV-19, es el crecimiento abrupto durante el 2010.I al 2011.III.

La figura 10 muestra la tasa de crecimiento interanual promedio en los ciclos económicos completos estimados. El ciclo que posee el menor crecimiento está comprendido desde el 2016.II al 2020.III. Por el contrario, durante 2010.I al 2012.III se observa el mayor crecimiento, y esto se puede comprobar en la figura 9 en esos periodos de tiempo.

En el periodo analizado, se constataron cinco ciclos completos con una duración promedio del ciclo (de valle a valle) de 14 trimestres y el último ciclo en curso. A continuación, se presentan los hechos destacados en los diferentes ciclos estimados desde el año 2000 al 2023.

Figura 9. Tasa de crecimiento $t/(t-4)$ promedio en los periodos económicos
2000.I-2023.III

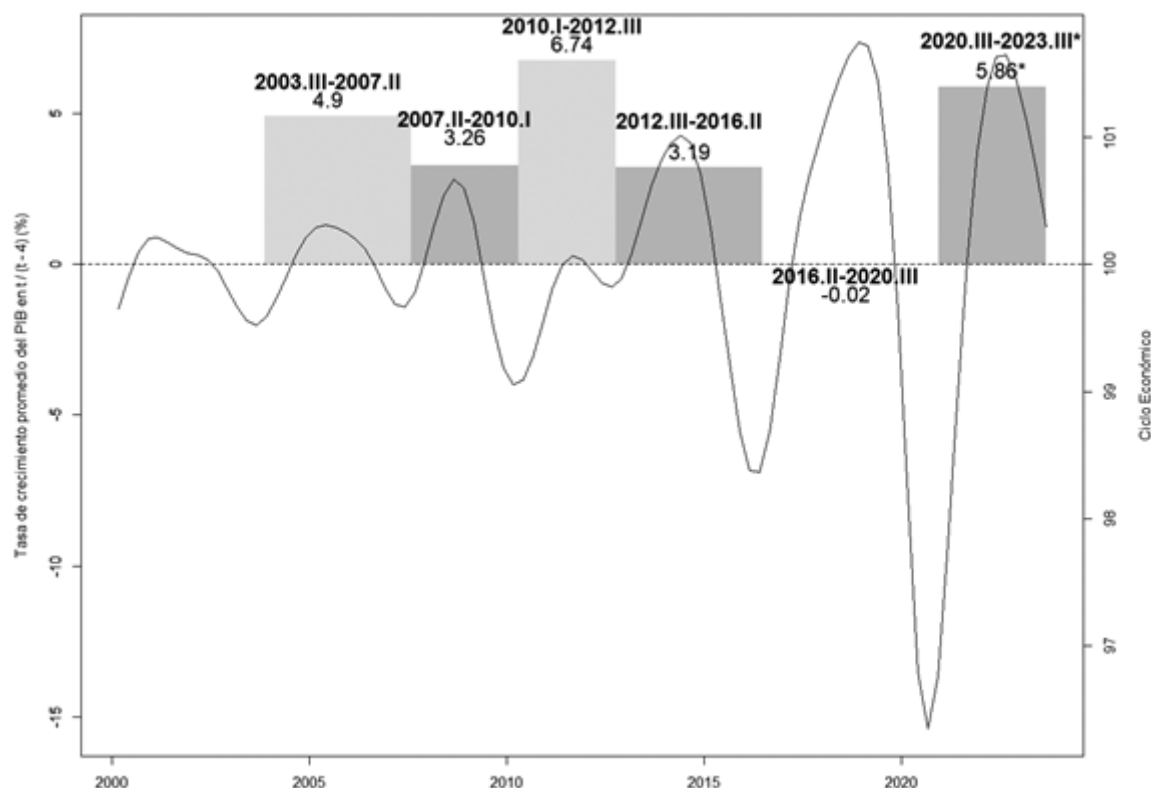


Elaboración: Autores

Nota: El color claro muestra los periodos de desaceleración, mientras que el color oscuro refleja la expansión en el ciclo económico.

(*) Corresponde a un ciclo en desarrollo debido a que aún no es posible determinar el próximo punto de giro.

Figura 10. Tasa de crecimiento $t/(t-4)$ promedio en los ciclos económicos 2000.I-2023.III



Elaboración: Autores

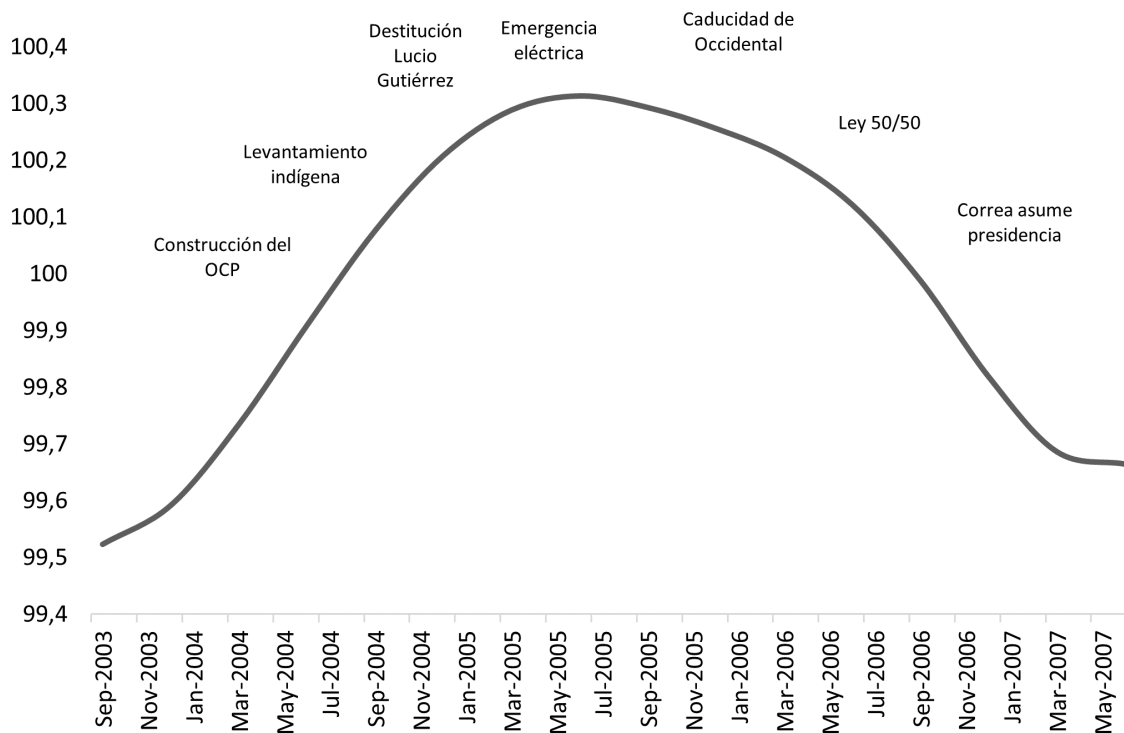
Nota: (*) Corresponde a un ciclo en desarrollo debido a que aún no es posible determinar el próximo punto de giro.

4.2.1. Ciclo 1: septiembre 2003-junio 2007

Este ciclo duró 45 meses. La fase de recuperación y expansión duró 21 meses, mientras que la fase de desaceleración duró 24 meses.

Los eventos más relevantes durante este ciclo se encuentran en la figura 11. Este ciclo inició con la entrada en operación del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) el 14 de noviembre de 2003. Este oleoducto puede llegar a transportar 517 mil barriles máximos por día. Posteriormente, el presidente Gutiérrez fue destituido el 20 de abril de 2005, tras una fuerte crisis política y manifestaciones, lo que llevó al Congreso a nombrar a Alfredo Palacio como nuevo jefe de Estado (Domínguez, 2005). En los meses siguientes, Palacio declaró en estado de emergencia al sector eléctrico del país por 60 días (El Universo, 2006).

Figura 11. Ciclo 1
Septiembre 2003-junio 2007



Elaboración: Autores

Con respecto al sector petrolero, en febrero de 2006, se declaró la caducidad del contrato de la petrolera Occidental (El Universo, 2012) y meses después se dio paso a la creación de la Ley 50/50, que modificó las ganancias recibidas por las petroleras privadas (Erráz, 2014). Finalmente, el economista Rafael Correa asumió la presidencia en enero de 2007.

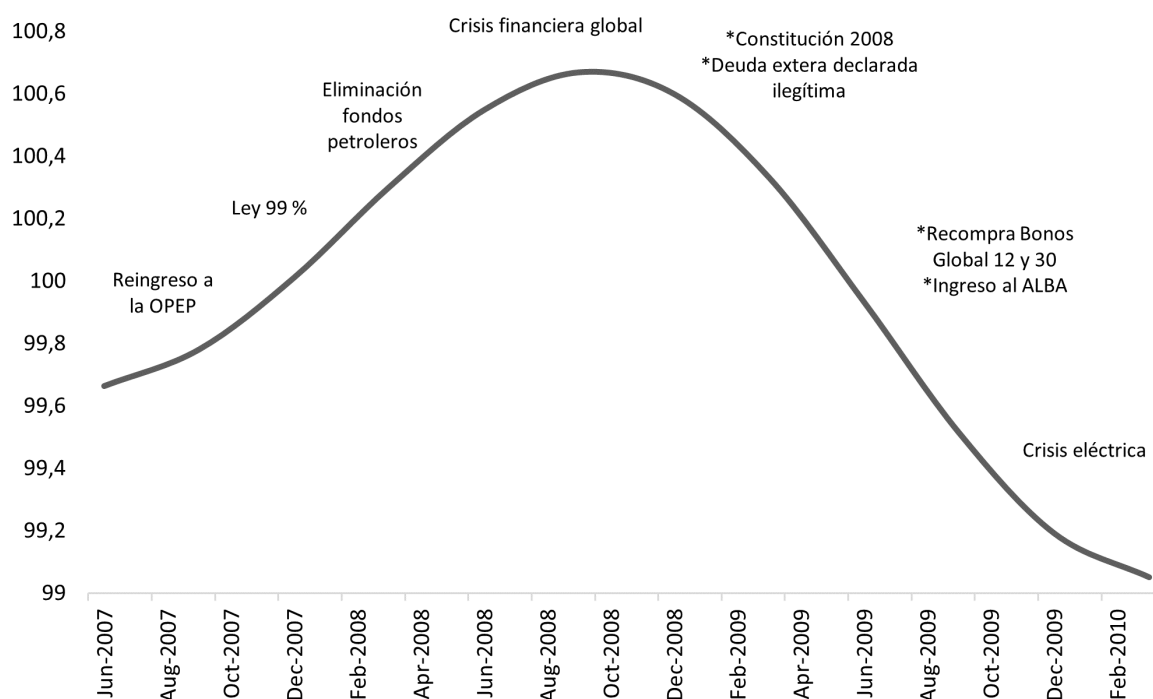
4.2.2. Ciclo 2: junio 2007-marzo 2010

Este ciclo tuvo una duración de 33 meses. La fase de recuperación y expansión duró 15 meses y la fase de desaceleración tuvo una duración de 21 meses.

En octubre de 2007, Ecuador ingresó nuevamente a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), luego de ser socio inactivo desde 1992 (Primicias, 2024). En ese mismo año, el Gobierno emitió un decreto que obligaba a las petroleras privadas a entregar al Estado ecuatoriano el 99 % de sus ganancias extraordinarias (El Universo, 2008 en Erráz, 2014). Por otra parte, la crisis financiera mundial comenzó en septiembre de 2008 con la quiebra de Lehman Brothers, lo que impactó negativamente en Ecuador debido a la reducción de exportaciones y remesas (Erráz, 2014).

En el ámbito interno, a finales de 2008, los ciudadanos ecuatorianos aprobaron la nueva Constitución de Montecristi. Adicionalmente, durante este ciclo se declaró como ilegítima una parte de la deuda externa ecuatoriana y en 2009 el Gobierno realizó una recompra los bonos Global 12 y 30 con un descuento entre el 65 y 70 % (El Comercio, 2009). Finalmente, el ciclo termina con la declaración de una emergencia eléctrica a causa de un fuerte estiaje, causando apagones que generaron pérdidas por mil millones en el sector empresarial (Mena, 2009).

Figura 12. Ciclo 2
Junio 2007-marzo 2010

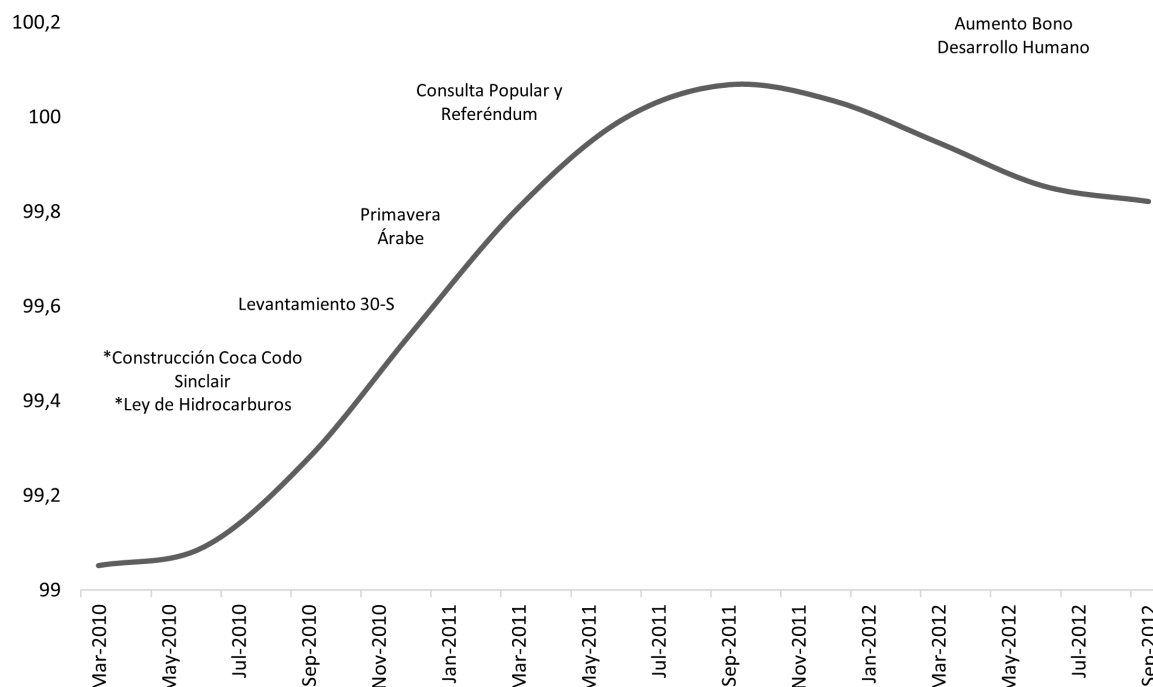


Elaboración: Autores

4.2.3. Ciclo 3: marzo 2010-diciembre 2012

Este ciclo tuvo una duración de 30 meses. La fase de recuperación y expansión duró 24 meses y la fase de desaceleración 12 meses.

Figura 13. Ciclo 3
Diciembre 2009-septiembre 2012



Elaboración: Autores

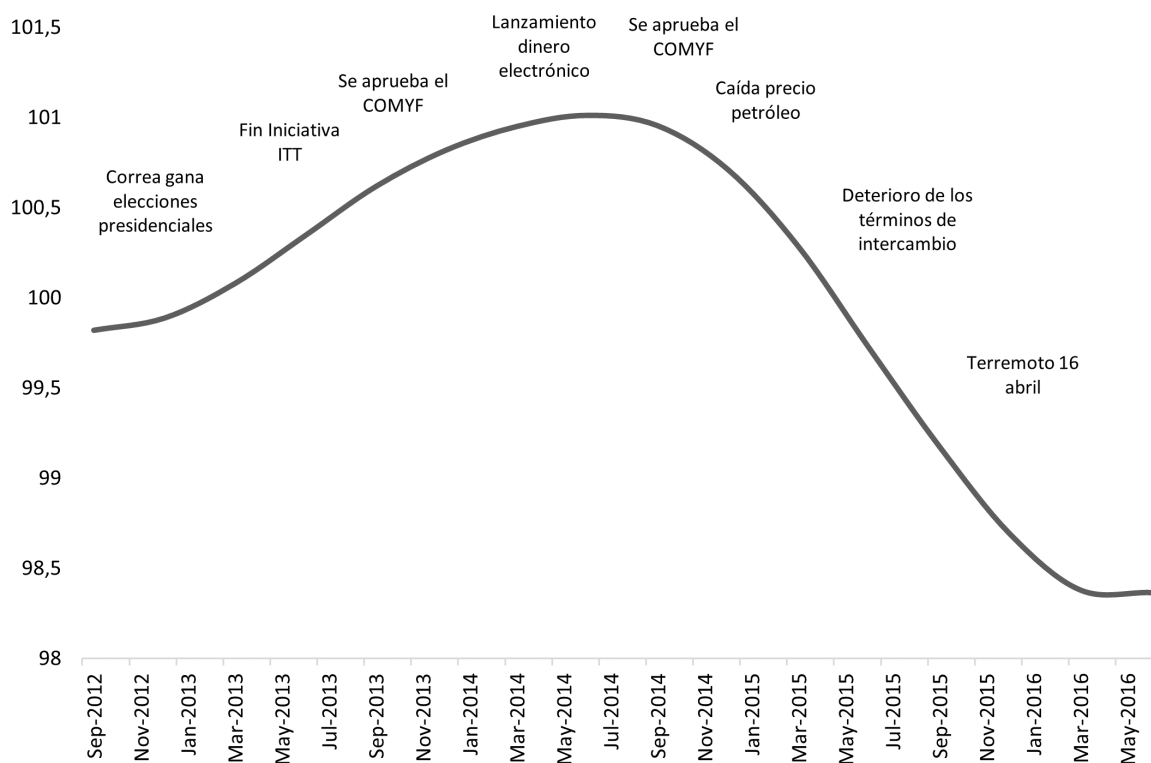
En julio de 2010 inició la construcción de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair para aprovechar el potencial del río Coca (Ministerio de Energía y Minas, 2018). De forma simultánea, entró en vigencia la ley de hidrocarburos, la cual establecía que las empresas privadas se transformen en prestadores o proveedoras de servicios, dando al Estado mayor control sobre las rentas petroleras (Reuters, 2010).

Además, en el año 2010, Ecuador también enfrentó la crisis del 30-S, cuando las fuerzas policiales a nivel nacional se alzaron contra la Ley de Servicio Público que eliminaba ciertos beneficios laborales del cuerpo policial (Mena, 2011a). A nivel global, el año 2011, se caracterizó por el inicio de la primavera árabe en el Medio Oriente, eventos que contribuyeron a mantener el precio del petróleo cerca de los 100 dólares por barril (Erráez, 2014). De vuelta a los eventos nacionales, en el año 2011, se llevó a cabo la consulta popular y referéndum que reformó el sistema judicial e impulsó la regulación de los medios de comunicación (Mena, 2011b). Finalmente, en el año 2012, el Gobierno nacional aumentó en USD 15 el Bono de Desarrollo Humano (Erráez, 2014).

4.2.4. Ciclo 4: diciembre 2012-junio 2016

Este ciclo tuvo una duración de 45 meses. La fase de recuperación y expansión duró 21 meses y la fase de desaceleración tuvo una duración total de 24 meses.

Figura 14. Ciclo 4
Diciembre 2012-junio 2016



Elaboración: Autores

En febrero de 2013, Rafael Correa fue elegido nuevamente como presidente de la República. En ese mismo año el Gobierno ecuatoriano dejó de lado la iniciativa ITT y anuncia la decisión de empezar a explotar menos del 1 % del parque (Mena, 2013). En el año siguiente, 2014, la Asamblea Nacional aprobó el Código Orgánico Monetario y Financiero (COMYF), el cual unificó 30 leyes que regulaban al sector bancario y financiero, además de recuperar ciertas atribuciones del Banco Central del Ecuador (BCE, 2014a). También, a finales de 2014, el Banco Central presentó al país el sistema de dinero electrónico, que fue implementado a lo largo de tres fases entre 2014-2015 (BCE, 2014b).

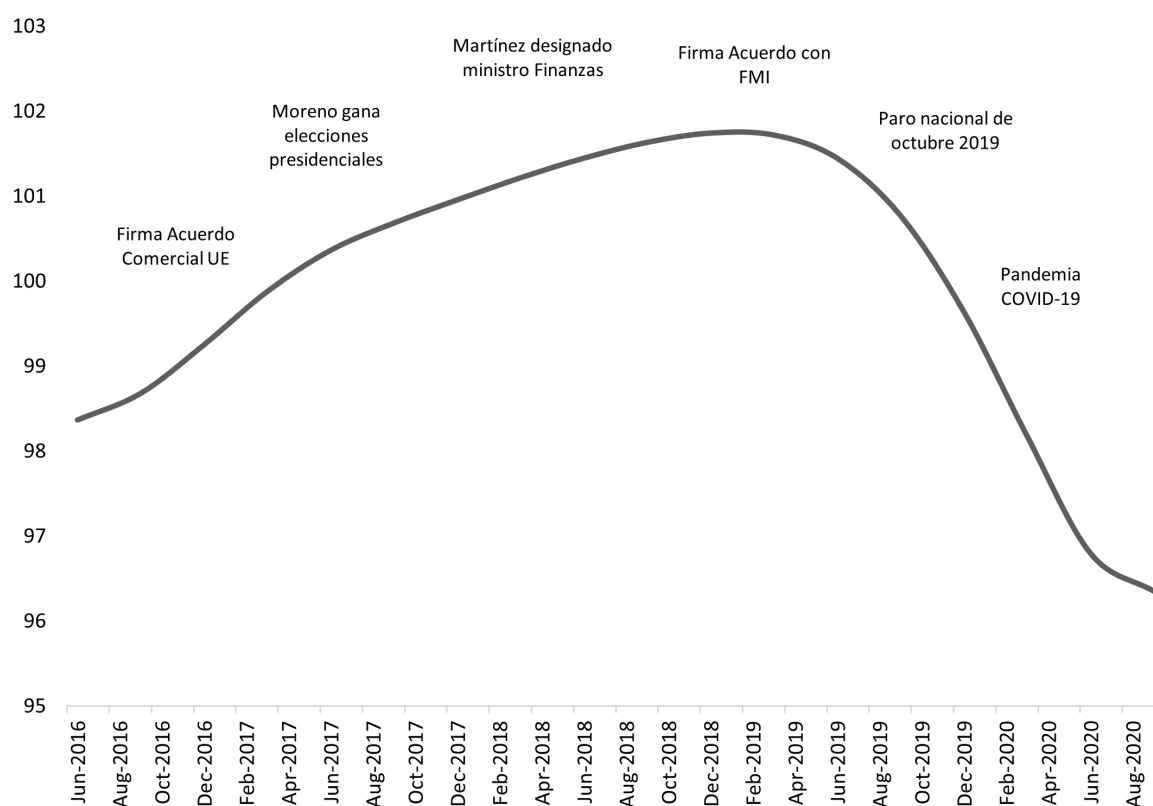
En 2015, los términos de intercambio en América Latina y el Caribe empezaron a deteriorarse debido al fortalecimiento del dólar y cayeron 9 %; además, el precio del petróleo crudo cayó 47 % (CEPAL, 2016). Esta tendencia

continuó en el 2016. Ante este escenario, el Gobierno decidió aplicar salvaguardias para regular las importaciones y equilibrar la balanza comercial del país. Finalmente, en abril de 2016, sucedió el terremoto de magnitud 7,8 que dejó 673 muertos y grandes afectaciones económicas (Primicias, 2023).

4.2.5. Ciclo 5: junio 2016-septiembre 2020

Este ciclo tuvo una duración total de 51 meses. La fase de expansión duró 33 meses, seguida de una la fase de desaceleración de 18 meses. Uno de los eventos importantes de este ciclo fue la firma del acuerdo comercial con la Unión Europea en noviembre de 2016, un acuerdo al que ya pertenecían Colombia y Perú (BID, 2016). En abril de 2017, Lenín Moreno fue elegido presidente de la República, garantizando el continuismo del proyecto político del expresidente Correa. Sin embargo, Moreno se distancia de la Revolución Ciudadana y, en diciembre de 2017, su vicepresidente, Jorge Glas, fue sentenciado a prisión (BBC, 2017).

Figura 15. Ciclo 5
Junio 2016-septiembre 2020



Elaboración: Autores

En el año siguiente, hubo un cambio en la política económica. Richard Martínez fue designado ministro de Finanzas y se concretó la firma de un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional por más de USD 4.000 millones en el marco del Servicio Ampliado (SAF) (Roa, 2022); (FMI, 2019). Las medidas incluidas en dicho acuerdo significaban la reorganización de las finanzas públicas, recorte del gasto y eliminación de subsidios, como el de los combustibles con diversos efectos en la economía real (Mencias, 2020). El FMI con base en este acuerdo dio acceso a créditos por 4.209 millones de dólares. Sin embargo, las medidas adoptadas llevaron a un descontento social y protestas impulsadas por diversos sectores sociales como el indígena (Pérez, 2019). Como consecuencia, el paro nacional que tuvo lugar en Ecuador del 3 al 14 de octubre de 2019 resultó en daños y pérdidas estimadas en 821,68 millones de dólares (BCE, 2019).

El último evento relevante de este ciclo fue la declaración de la pandemia del COVID-19 por parte de la Organización Mundial Salud (OMS), obligando a la población estar en cuarentena en todo el mundo, incluyendo Ecuador (Sevillano, 2020). Utilizando la metodología de Evaluación de Necesidades Post-Desastres (PDNA), se calcularon las pérdidas netas económicas, las cuales fueron examinadas y verificadas por cada ministerio según su respectivo sector, con el apoyo técnico del PNUD y el Banco Mundial. Estas pérdidas totales ascendieron a USD 16.381,7 millones, de los cuales el sector privado absorbió USD 12.790,51 millones, representando el 78,1 % del total. Esta cifra equivale al 16,6 % del PIB de 2020 en valores corrientes. Sectores como comercio, turismo y manufactura fueron los más afectados en el ámbito privado, mientras que el sector público destacó por las pérdidas significativas en salud. Este enfoque proporcionó una base sólida para la simulación en matrices como la de insumo-producto y contabilidad social. Los resultados indicaron una contracción del 6,4 % en el PIB durante el periodo mencionado (BCE, 2021).

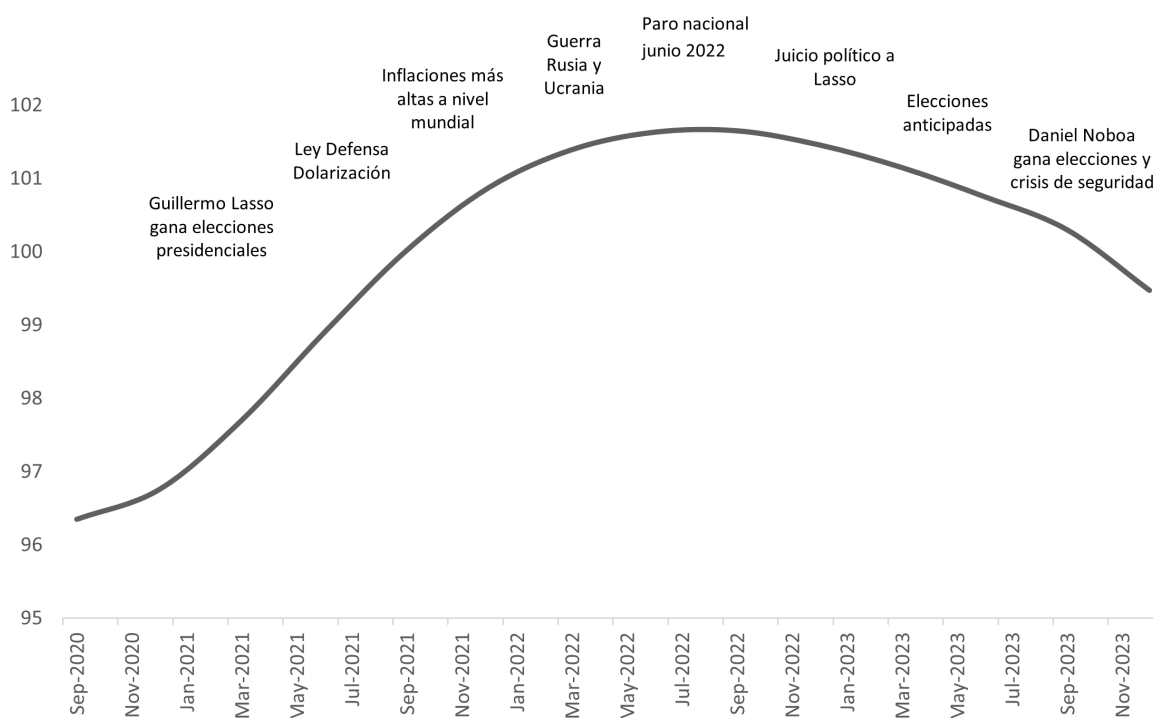
4.2.6. Ciclo 6: septiembre 2020-por definir

Un hecho importante de este ciclo es la victoria de Guillermo Lasso en la segunda vuelta de las elecciones presidenciales de 2021. En abril de este mismo año, se aprobó la Ley de Defensa de la Dolarización, que trajo de vuelta el sistema de cuatro balances y prohíbe el financiamiento del BCE al Ministerio de Finanzas (Celi, 2021). También, a finales de ese año, se produjo un resurgimiento de las tasas de inflación en las economías avanzadas, algo que no se había visto desde hace 20 años. Esta situación también se observó en las economías emergentes (Reinhart & Graf von Luckner, 2022). El escenario inflacionario se agudizó en 2022 al iniciar la guerra entre Rusia y Ucrania, ya que estos dos países producen el 30 % del trigo mundial (Kammer et al., 2022).

Entre el 13 y 30 de junio de 2022, la economía ecuatoriana fue afectada por movilizaciones a nivel nacional que ocasionaron una interrupción de las actividades cotidianas y productivas, las cuales generaron un impacto macroeconómico en el país. Se estimó un nivel de pérdidas en ventas netas de USD 1.105 millones (1 % del PIB), determinado en un 71 % por las pérdidas dentro del sector no petrolero (BCE, 2022).

Para el año 2023, a nivel local, se dio el juicio político contra Guillermo Lasso, ocasionando la muerte cruzada y llamando a elecciones anticipadas que se dieron en agosto de 2023 (BBC, 2023). El riesgo país, que alcanzó 1.865 puntos tras la disolución de la Asamblea Nacional y la convocatoria de elecciones anticipadas por Lasso, llegó a su máximo durante su mandato el 3 de agosto, alcanzando los 2.035 puntos. Tras la elección de Daniel Noboa como presidente, el riesgo país se redujo a 1.748 puntos.

Figura 16. Ciclo 6
Septiembre 2020-por definir



Elaboración: Autores

En cuanto a la producción petrolera en 2023, se alcanzaron 173,5 millones de barriles, 2,1 millones menos que el año anterior. Este descenso se atribuye a eventos como el sabotaje en los bloques 16-67; el colapso del río Marker, que afectó el transporte de hidrocarburos, y un sismo el 18 de marzo, que impactó el sistema eléctrico de EP Petroecuador. El precio promedio del

crudo ecuatoriano fue de USD 68,0 por barril, comparado con USD 85,8 por barril en 2022 (BCE, 2024b).

El sector minero experimentó un aumento significativo gracias a proyectos clave como Mirador y Fruta del Norte, con exportaciones mineras alcanzando USD 3.324 millones, impulsadas por la demanda creciente de países como India y Emiratos Árabes Unidos. Aunque enfrentó desafíos como la reducción en el valor de las exportaciones de cobre, el sector demostró resiliencia (BCE, 2024b).

En relación con la liquidez del Banco Central del Ecuador (BCE), las reservas internacionales (RI) mostraron un crecimiento constante desde el cuarto trimestre de 2020 hasta diciembre de 2022. Sin embargo, en 2023, las RI experimentaron una notable disminución de USD 4.004 millones, principalmente atribuible a movimientos del sector público que incluyeron menores desembolsos y un aumento en el pago de servicio de deuda externa, así como una reducción en los ingresos petroleros (BCE, 2024b).

5. CONCLUSIONES

La presente investigación se enfocó en estimar el componente cíclico de la actividad económica en Ecuador utilizando el PIB encadenado con datos trimestrales, basados en las cuentas nacionales de base móvil. Se implementaron diversas técnicas de filtrado, cada una con sus propias ventajas y desventajas, particularmente relacionadas con la pérdida de información, dificultades en las colas de distribución y la selección óptima de parámetros.

A pesar de las variaciones metodológicas, la aplicación de diferentes filtros no reveló discrepancias significativas en la estructura del componente cíclico resultante, indicando una sincronización en los ciclos económicos observados para Ecuador. Sin embargo, se observaron desfases en la identificación de picos y valles al realizar análisis históricos. En términos de determinar si la economía está en expansión o desaceleración, los métodos mostraron resultados consistentes, aunque se destacaron las desventajas mencionadas anteriormente.

En tal razón, se evidenció que la utilización de una proyección de cuatro trimestres hacia adelante en las diferentes técnicas de filtrado sirve para corregir los problemas al inicio o al final de la cola y evitar la pérdida de información. Además, en cuanto a los puntos de giro, se tiene un mayor número de correspondencia cruzada entre cuatro de las cinco técnicas probadas. Así los filtros que describen con mayor precisión los acontecimientos históricos y la coyuntura económica ecuatoriana son los filtros Hodrick-Prescott doble banda mejorado con pronóstico (HPM) y Christiano-Fitzgerald (CF). Estos filtros fueron seleccionados por su fácil aplicabilidad y la capacidad para ajustar los

parámetros óptimos, además abordan críticas previas sobre la estimación del ciclo económico en la literatura académica especializada.

Al analizar la componente cíclica de las variables macroeconómicas, se evidencian ciclos económicos consistentes. Estos ciclos comprenden periodos de expansión, que promedian ocho trimestres, seguidos de desaceleraciones, que duran aproximadamente siete trimestres en promedio. La duración media de un ciclo completo fue de catorce trimestres (tres años y medio). Estos ciclos completos ofrecen una comprensión fundamental de las fases de crecimiento y contracción de la economía. Es crucial reconocer que estas variaciones periódicas afectan de manera significativa indicadores clave como el PIB, la inflación, el empleo y la inversión. El seguimiento de estos ciclos de manera efectiva es crucial para mantener la estabilidad económica y promover políticas económicas en línea con un crecimiento sostenible a mediano plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada, H., & Garegnani, M. (1999). *Hodrick-Prescott Filters in Practice*. Departamento de Economía, Universidad Nacional de La Plata.
- BBC. (2017, diciembre 13). *Ecuador: el vicepresidente Jorge Glas, sentenciado a 6 años de prisión en caso Odebrecht*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-42346644>
- BBC. (2023, mayo 17). *Qué es la «muerte cruzada» invocada por el presidente Lasso en Ecuador y qué pasa ahora*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65624119>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2014a). *Código Orgánico Monetario y Financiero*. Publicado el 12 de septiembre en el Registro Oficial. <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/codigo-organico-monetario-y-financiero-es-publicado-hoy-en-el-registro-oficial>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2014b). *El Banco Central lanza oficialmente el sistema de dinero electrónico, un medio de pago para uso de la ciudadanía*. <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/el-banco-central-lanza-oficialmente-el-sistema-de-dinero-electronico-un-medio-de-pago-para-uso-de-la-ciudadania>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2019). *Evaluación de daño y pérdidas: Afectaciones por paro nacional del 3 al 14 de octubre de 2019*. https://www.bce.fin.ec/images/BANCO_C_ECUADOR/PDF/InformeBMImpactoParoNacional.pdf
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2021). *La pandemia por el COVID-19 generó una caída en el PIB de 6,4% de marzo a diciembre de 2020*. <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-pandemia-por-el-covid-19-genero-una-caida-en-el-pib-de-6-4-de-marzo-a-diciembre-de-2020>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2022). Evaluación de daños y pérdidas del paro nacional de junio de 2022. *Apuntes de Economía*, (71). <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae71.pdf>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2024a). Metodología de las cuentas nacionales trimestrales de Ecuador base móvil, año de referencia 2018. *Cuaderno de Trabajo*, (134). <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/Cuad139.pdf>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2024b). *Informe de la evolución de la economía ecuatoriana en 2023 y perspectivas 2024*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/EvolEconEcu_2023pers2024.pdf

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). *Ecuador firma acuerdo comercial con la Unión Europea*. <https://conexionintal.iadb.org/2016/12/02/ecuador-firma-acuerdo-comercial-la-union-europea/>
- Burns, A. & Mitchell, W. (1946). *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research.
- Burns, A. F. (1969). *The Business Cycle in a Changing World*. National Bureau of Economic Research.
- Celi, E. (2021, abril 22). La Asamblea aprueba la Ley de defensa de la dolarización. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/asamblea-aprueba-ley-defensa-dolarizacion/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- The Conference Board. (2001). *Business Cycle Indicators Handbook*. <https://www.conference-board.org/publications/publicationdetail.cfm?publicationid=852>
- D'Elia, J. L. I. (2011). Fluctuaciones del ciclo económico de Colombia: análisis comparativo según métodos univariados. *Semestre Económico*, 14(30), 61-86. <https://doi.org/10.22395/seec.v14n30a3>
- Denton, F. T. (1971). Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization. *Journal of the American Statistical Association*, 66(333), 99–102. <https://doi.org/10.2307/2284855>
- Domínguez, N. (2005, abril 20). Destituido el presidente de Ecuador. *Swissinfo*. <https://www.swissinfo.ch/spa/destituido-el-presidente-de-ecuador/4468106>
- El Comercio. (2009, noviembre 10). *El país retiró el 91 % de la deuda ilegítima*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/pais-retiro-91-deuda-ilegitima.html>
- El Universo. (2006, abril 10). *Presidente declara estado de emergencia en el sector eléctrico*. <https://www.eluniverso.com/2006/04/10/0001/9/524B-C17AFA31432B9CDB058FE0963D29.html>
- El Universo. (2012, octubre 5). *Cronología del caso Oxy en el tema de la caducidad del contrato*. <https://www.eluniverso.com/2012/10/05/1/1356/cronologia-caso-oxy-tema-caducidad-contrato.html>
- Erráez, J. P. (2014). *Sistema de indicadores del ciclo de crecimiento económico*. Banco Central del Ecuador.
- Expansión. (2007, octubre 23). *Ecuador regresa a la OPEP*. <https://expansion.mx/economia/2007/10/23/ecuador-regresa-a-la-opec>

- Hamilton, J. D. (2017). Why You Should Never Use the Hodrick-Prescott Filter. *NBER Working Paper Series*, (23429). <https://doi.org/10.3386/w23429>
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1981). *Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation* (Discussion Paper No. 451). Northwestern University.
- Kammer, A., Azour, J., Aemro Selassie, A., Goldfajn, I., & Rhee, C. Y. (2022, marzo 15). *La guerra en Ucrania repercute en todas las regiones del mundo*. IMF Blog. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/03/15/blog-how-war-in-ukraine-is-reverberating-across-worlds-regions-031522>
- Mena, P. (2009, diciembre 22). *Ecuador sufre «pérdidas millonarias»*. BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/economia/2009/12/091221_0432_energia_ecuador_irm
- Mena, P. (2011a, septiembre 29). *Ecuador: 30-S, ¿hubo o no intento golpista?* BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110929_ecuador_aniversario_revuelta_policial
- Mena, P. (2011b, mayo 7). *Ecuador: consulta popular impulsa proyecto político de Correa*. BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/05/110507_ecuador_consulta_referendo_resultado_lr
- Mena, P. (2013, agosto 16). *¿Por qué fracasó el proyecto ambiental de Yasuní en Ecuador?* BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/08/130816_ecuador_yasuni_causas_fracaso_lps
- Mencias, A. (2020, marzo 18). *Ecuador y el FMI: un año más hacia el fondo*. CELAG. <https://www.celag.org/ecuador-y-el-fmi-un-ano-mas-hacia-el-fondo/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair*. <https://www.rekursyenergia.gob.ec/central-hidroelectrica-coca-codo-sinclair/>
- Moore, G. H. (1983). *Business Cycles, Inflation, and Forecasting*. National Bureau of Economic Research.
- Pedersen, T. M. (2001). The Hodrick-Prescott Filter, the Slutsky Effect, and the Distortionary Effect of Filters. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 25(8), 1081-1101. [https://doi.org/10.1016/S0165-1889\(99\)00059-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1889(99)00059-7)
- Pérez, L. (2019, diciembre 2). *Cronología del paro en Ecuador, y lo que vino después*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/cronolog%C3%A1a-Da-del-paro-en-ecuador-y-lo-que-vino-despu%C3%A9s/a-51456988>
- Primicias. (2023, marzo 18). *Ecuador vivió el terremoto más destructivo desde 2016*. <https://www.primicias.ec/noticias/sucesos/ecuador-vivio-el-terremoto-mas-destructivo-desde-2016/>

- Primicias. (2024). OPEP invita a Ecuador a formar parte de la organización. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/opec-ecuador-produccion-petrolera/>
- Rabanal, C. (2017). Puntos de giro en la economía argentina. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, (11), 159-185.
- Reinhart, C., & Graf von Luckner, C. (2022, marzo 15). *The Return of Global Inflation*. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/voices/return-global-inflation>
- Reuters. (2010, julio 26). *Ecuador pone en vigencia reforma Ley Hidrocarburos*. <https://www.reuters.com/article/petroleo-ecuador-ley-idARN2622907120100726>
- Roa, S. (2022, octubre 24). *¿Quién es Richard Martínez?* GK. <https://gk.city/2019/10/24/quien-es-richard-martinez/>
- Sevillano, E. (2020, marzo 11). *La OMS declara el brote de coronavirus pandemia global*. El País. <https://elpais.com/sociedad/2020-03-11/la-oms-declara-el-brote-de-coronavirus-pandemia-global.html>
- Valle, A. (1999). *Un indicador adelantado del ciclo económico para el Ecuador*. Banco Central del Ecuador.
- Zarnowitz, V. (1992). *Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting*. National Bureau of Economic Research.

ANEXOS

**Anexo I. Correlación de los ciclos económicos (componente cíclica)
2000.I-2023.III**

	Hodrick- Prescott de doble banda mejorado (HPM)	Baxter- King (BK)	Christiano- Fitzgerald (CF)	Butterworth (BW)	Hamilton (HM)
Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM)	1,00	0,97	0,94	0,95	0,77
Baxter-King (BK)	0,97	1,00	0,91	0,93	0,75
Christiano-Fitzgerald (CF)	0,94	0,91	1,00	0,92	0,75
Butterworth (BW)	0,95	0,93	0,92	1,00	0,77
Hamilton (HM)	0,77	0,75	0,75	0,77	1,00

Elaboración: Autores

Anexo II. Parámetros óptimos utilizados

	Alta intensidad	Baja intensidad
Hodrick-Prescott de doble banda mejorado (HPM)	120	12
Baxter-King (BK)	22	4
Christiano-Fitzgerald (CF)	40	10
Butterworth (BW)	8	6
Hamilton (HM)	6	

Elaboración: Autores