



Banco Central del Ecuador

Notas Técnicas

Gerencia de Estudios y Estadísticas Económicas
Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica
Subgerencia de Cuentas Nacionales y Coyuntura

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

Nota Técnica No. 86

Elaborado por:
Emanuel Yaselga Alvarado¹ y Gandy Pilacuán Erazo²

Junio, 2024
BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

¹ Matemático por la Universidad Jean Monnet de Francia. Máster en Economía del Desarrollo por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Master en Matemáticas Aplicadas (USFQ). Funcionario del BCE, perteneciente al equipo técnico de la Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica. Correo electrónico: eyaselga@bce.ec. ORCID: 0009-0003-4239-7499.

² Matemático por la Universidad Central del Ecuador (UCE). Funcionario del Banco Central del Ecuador (BCE), perteneciente al equipo técnico de la Subgerencia de Cuentas Nacionales y Coyuntura. Correo electrónico: gpilacuan@bce.ec. ORCID: 0009-0003-8572-4592.

* Agradecimientos a Nicolás Acosta por los comentarios y recomendaciones sobre el documento.

El artículo ha sido remito a la Revista Cuestiones Económicas, y, actualmente se encuentra bajo revisión para ser publicado en la siguiente edición de la revista.



Banco Central del Ecuador

Notas Técnicas

ISSN: 1390 – 0056

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/NotasTecnicas/indnotas.htm>

Notas Técnicas es una publicación que reporta los resultados preliminares de los trabajos elaborados por los funcionarios del Banco Central del Ecuador. Estos documentos están abiertos a la crítica y comentarios.

Se permite la reproducción de este documento siempre que se cite la fuente.

El análisis realizado no representa la posición del Banco Central del Ecuador o sus autoridades.

2024. © Banco Central del Ecuador

www.bce.ec



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 período 2000.I – 2023.III en la nueva base móvil. Se estima el componente cíclico 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 5 períodos de auge y caída en promedio. Los períodos 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.

Palabras clave: *ciclo económico, puntos de giro, filtro, crecimiento económico, expansión, recesión.*

Clasificación JEL: *C13, E32, E58*

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 the period 2000.I - 2023.III in the new moving base. The cyclical component and turning points are estimated with the objective of characterizing the economic cycle by evaluating the strengths and weaknesses of the estimates. Based on the comparative analysis, a convergence in the results is evidenced. It was found that the filters present 5 periods of boom and bust on average. 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 demonstrated superior accuracy in describing historical events and the Ecuadorian economic situation.

Keywords: *economic cycle, turning points, filter, economic growth, expansion, recession.*

JEL Classification: *C13, E32, E58*

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
2. REVISIÓN DE LITERATURA	8
3. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO	15
4. DATOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	22
5. RESULTADOS DEL CICLO ECONÓMICO Y CONTRASTE	23
6. SELECCIÓN DEL CICLO DE REFERENCIA Y HECHOS DESTACADOS DURANTE LOS CICLOS.....	31
7. CONCLUSIONES	44
8. REFERENCIAS.....	46
9. ANEXOS	51

1. INTRODUCCIÓN

El ciclo económico está ligado a las fluctuaciones recurrentes que experimenta una economía a través del tiempo. De acuerdo con el Conference Board (2001), esta es una medida de gran relevancia económica para comprender el comportamiento recurrente que experimenta la economía y promover el crecimiento sostenible en el mediano plazo, mediante el desarrollo estratégico de políticas económicas.

El componente cíclico de una variable macroeconómica captura las variaciones periódicas de largo plazo. Este resultado permite conocer las fases de expansión y recesión 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, con base en la metodología del 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 el componente cíclico de una serie de tiempo (Erráez, 2014).

En este contexto, esta investigación plantea el uso de diferentes técnicas de filtrado con el fin de determinar el mejor filtro para la obtención del ciclo económico para el caso ecuatoriano. Entre estos filtros se encuentran : 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.

La principal contribución 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 período 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, debido a que se busca explicar el comportamiento de estas fluctuaciones a largo plazo y que capturen los hechos relevantes que inciden en la economía.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: después de la introducción, la segunda sección presenta una revisión de la literatura económica sobre el ciclo económico y sus puntos de inflexión, abordando tanto enfoques teóricos como empíricos. La tercera sección describe diversas técnicas estadísticas para estimar el componente cíclico de series de tiempo macroeconómicas, así como el método para calcular los puntos de inflexión. La cuarta sección detalla la base de datos utilizada para la estimación. En la quinta sección se presentan los principales resultados del análisis comparativo entre las diferentes metodologías. La sexta sección expone los eventos económicos asociados a los ciclos económicos identificados. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio y las recomendaciones para futuras investigaciones.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Según Okun, evaluar el ciclo económico es fundamental para determinar la salud de una economía y si está en expansión o contracción. Esta herramienta es esencial para formular políticas económicas efectivas. La utilidad del ciclo económico en este contexto de política depende de su medición precisa, la cual depende en gran medida 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 en ciclo y tendencia. El componente cíclico recoge oscilaciones periódicas con una amplitud superior a un año, a causa de la alternancia que existe entre las etapas de expansión y recesión 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), quienes en su estudio señalan:

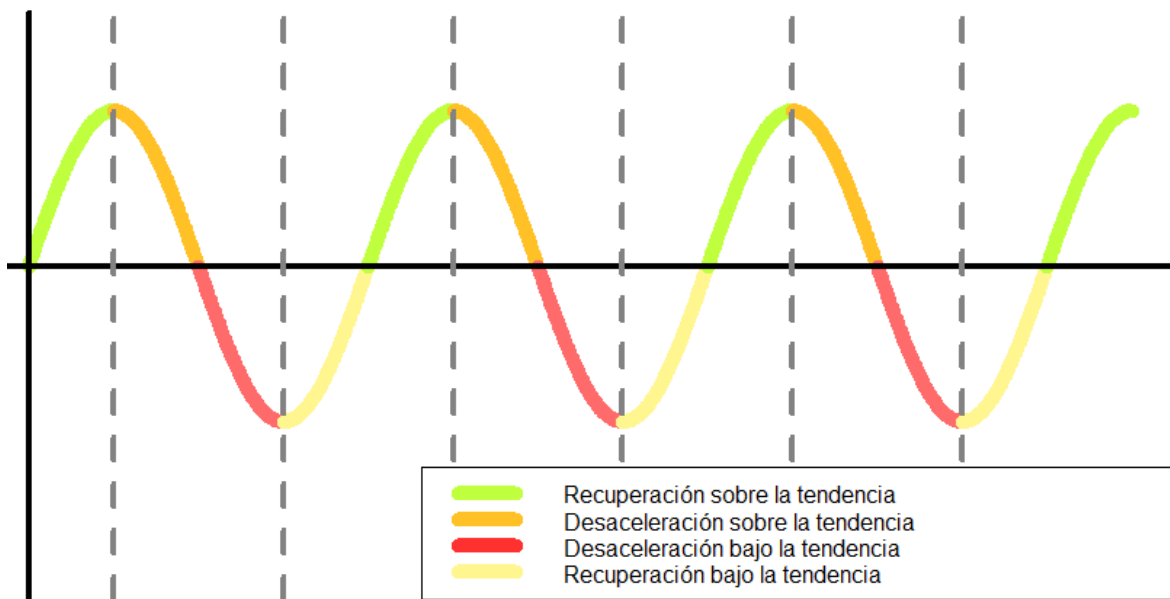
“Un ciclo económico son fluctuaciones en forma de onda que duran de 2 a 10 años. Un ciclo consta de expansiones que ocurren en aproximadamente el mismo tiempo seguido por recesiones generales de manera similar, contracciones, y recuperaciones que se funden en la fase de expansión del ciclo siguiente. 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...”

La Figura 1 representa las cuatro fases dentro de un ciclo económico: (i) desaceleración sobre la tendencia, (ii) desaceleración bajo la tendencia, (iii) recuperación bajo la tendencia y (iv) recuperación sobre la tendencia. A las fases de desaceleración se las denomina período de recesión, mientras que a las otras se las conoce como período 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 de la recesión 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 período de expansión y el inicio de un período de recesión. Por su parte, los valles determinan el fin de un período de recesión y el comienzo de un período 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



Nota: Los puntos de giro están representados por las líneas entre cortadas

Elaboración: Autores

De acuerdo con Burns (1946), la amplitud se establece a través del tamaño del ciclo económico en los períodos de expansión (auge) y recesión (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 período de recesión 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 sólo 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 del ciclo, 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 ideal³, 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 expresión⁴ 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, señalada 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 existen 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.

³ 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.

⁴ Se puede revisar la expresión en la ecuación 2 de la metodología.

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 (2011) analiza el ciclo económico para el caso colombiano, a partir del 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.

El procedimiento de 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 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 y Mitchell para identificar picos y valles locales en series temporales. Este método busca la máxima correspondencia entre series individuales para identificar recesiones globales. El HPA utiliza un esquema recursivo con dos estados (recesión 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 BB 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 recesión, 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 Oficina Nacional de Investigación Económica (NBER, por sus siglas en inglés), 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 período 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 una amplia discusión debido a los resultados y limitaciones que presentan.

3. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO

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 conformada únicamente por ciclo y tendencia. La parte de la serie que no sea tendencia se considera ciclo, y viceversa. Para la formalización de esta idea se representa la serie como un modelo de componentes no observables, es decir, si $\{Y_t\}$ es la serie observada en $t = 1, \dots, N$, el componente tendencial corresponde a $\{\tau_t\}$, y el componente cíclico es $\{c_t\}$, 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.

Método de Bry – Boschan para los puntos de giro

El método fue 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 sigue los siguientes pasos:

1. Determinar los valores extremos y sustituciones.
2. Determinar los ciclos mediante un promedio móvil de orden 12 (con los extremos reemplazados).
3. Identificación de los puntos más altos (o bajos) tomando como referencia cinco meses de cada lado del punto analizado.
4. Imposición de la alternación de los quiebres, para seleccionar sólo los picos más altos (de los múltiples picos) y los valles más bajos de la serie.
5. Determinar los quiebres correspondientes en la curva de Spencer (con los extremos reemplazados).
6. Identificación de los valores más altos o más bajos dentro de un rango de ± 5 meses.
7. Imposición de la restricción de que la duración mínima del ciclo sea de 15 meses. Para esto, se eliminan los picos bajos y los grandes valles de los ciclos más pequeños.
8. 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).
9. Identificación de los valores más altos (o más bajos) dentro ± 5 meses de los cambios de dirección seleccionados en la curva de Spencer.
10. Determinación de los puntos de quiebre en la serie sin suavizar.
11. 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).
12. Eliminación de los cambios de dirección dentro de los 6 primeros y últimos meses de la serie.
13. 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.
14. Eliminación de los ciclos cuya duración sea menor que 15 meses.

15. Eliminación de las fases cuya duración sea menor que 5 meses.

16. Presentación final de los puntos de giro.

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 como:

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

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

se puede observar que si $\lambda \rightarrow 0$, $M(\lambda)$ sólo 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 apegan necesariamente a los datos observados.

Filtro de Hodrick – Prescott de doble banda

El filtro de doble banda HP, desarrollado por Kaiser y Maravall (2001) en la OCDE, recomienda seleccionar la constante de suavizado en función del período de actividad cíclica que se desea analizar. Esto implica ajustar el filtro para cortar las fluctuaciones de baja frecuencia. La frecuencia de corte se define como aquella que permite que pase el 50% de la amplitud original del ciclo y retiene el otro 50%. El ajuste de las frecuencias asegura que el ciclo deseado, el cual se desea cortar en T meses, cumpla con la Ecuación (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.

Filtro de Baxter – King

Baxter y King (1999) plantean un filtro que permite aislar las fluctuaciones económicas que persisten entre dos y ocho años. Así, extrae la señal de tendencia de los datos y da como

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 el filtro de alta frecuencia acepta sólo 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.

Filtro de Christiano – Fitzgerald

El filtro 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 estén 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 período de observación.

Para usar el filtro CF se debe definir el período de oscilación para el componente que se desea aislar, asociado con los períodos 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:

$$\hat{c}_t = \sum_{j=0}^{N-1-t} b_j Y_{t+j} + \tilde{b}_{N-t} Y_N + \sum_{j=1}^{t-2} b_j Y_{t-j} + \tilde{b}_{t-1} Y_1 \quad (12)$$

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

$$b_j = \frac{\sin(jc) - \sin(ja)}{\pi j}, \text{ para } j \geq 1 \quad (13)$$

$$b_0 = \frac{c - a}{\pi}, a = \frac{2\pi}{p_u}, c = \frac{2\pi}{p_l}$$

Mientras que

$$\tilde{b}_{N-t} = -\frac{1}{2}b_0 - \sum_{j=1}^{N-t-1} b_j, \text{ para } t = 3, \dots, N - 2 \quad (14)$$

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

Filtro de Butterworth

Los filtros de Butterworth (1930), denotado como BW, tiene su origen en los desarrollos de la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones que permite la estimación de la tendencia a largo plazo y la extracción directa de una señal cíclica mediante filtros de paso bajo y de paso banda, respectivamente.

El filtro de paso de banda para obtener el componente cíclico de una serie es:

$$H(B, F) = \frac{(1 - B^2)^d (1 - F^2)^d}{(1 - B^2)^d (1 - F^2)^d + \lambda (1 - 2\alpha B + B^2)^d (1 - 2\alpha F + F^2)^d} \quad (19)$$

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

$$\lambda = \left[\tan^{2d} \left(\frac{\omega_c}{2} \right) \right]^{-1}. \quad (17)$$

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

Filtro de Hamilton

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

$$y_{t+h} = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 y_{t-2} + \beta_4 y_{t-3} + v_{t+h} \quad (21)$$

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

$$v_{t+h} = y_{t+h} - (\beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 y_{t-2} + \beta_4 y_{t-3}) \quad (22)$$

4. DATOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

En diciembre de 2023, el BCE presentó los resultados del Proyecto de Cambio de Año Base (CAB) de las Cuentas Nacionales, con el propósito de ofrecer una nueva representación de la estructura productiva y económica del país. Estas estadísticas ahora consideran 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 Cuentas Nacionales 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 (PIB) encadenado desde el primer trimestre de 2000 hasta el tercer trimestre de 2023.

5. RESULTADOS DEL CICLO ECONÓMICO Y CONTRASTE

Una vez que se han identificados los métodos y los parámetros óptimos⁵, se realizó un contraste para cada una de las metodologías. El principal resultado es el ciclo económico, que incluye: (i) la estimación del componente cíclico que se obtiene al descomponer una serie de tiempo con un filtro específico, y, (ii) la obtención de los puntos de giro.

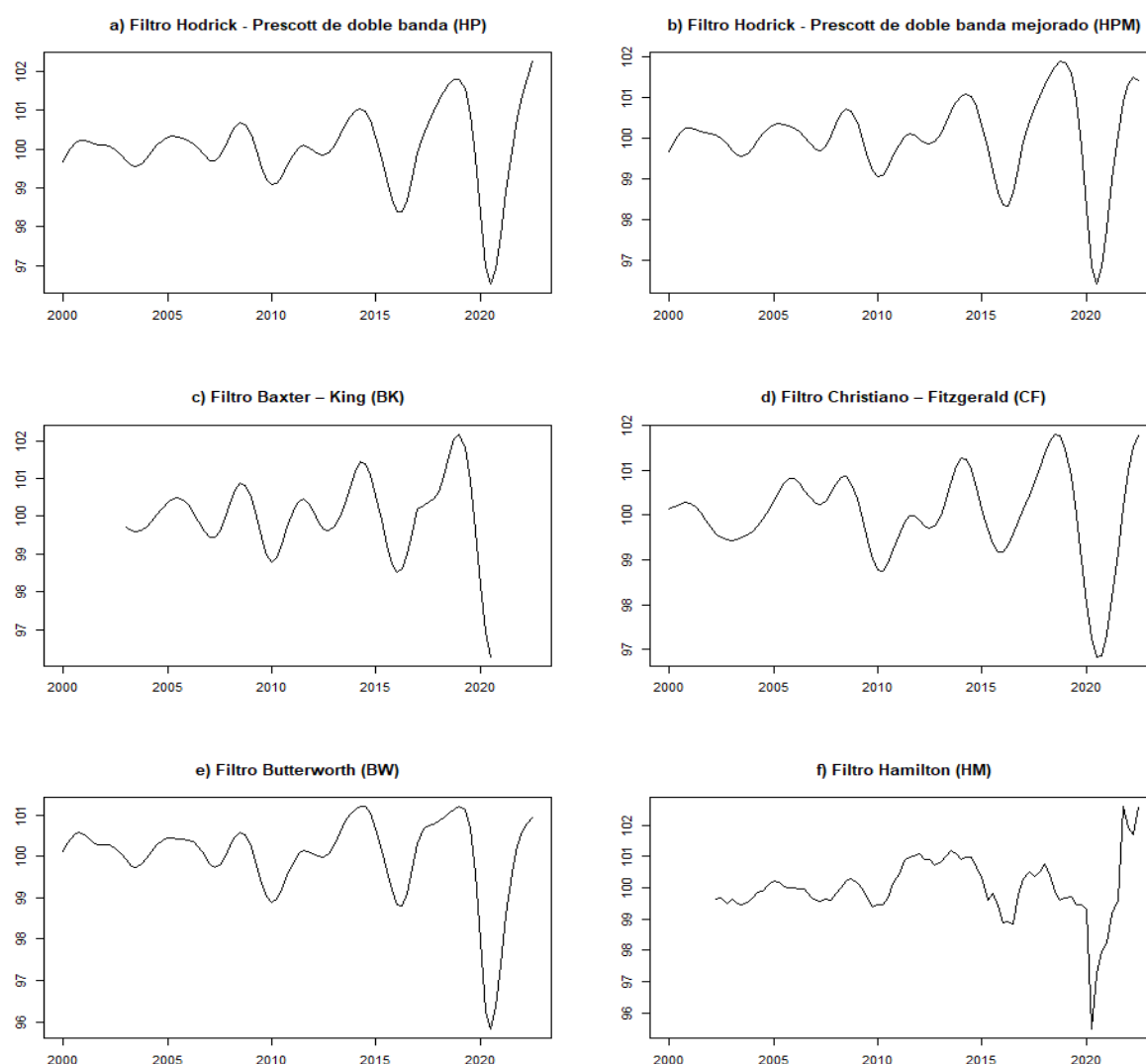
La Figura 2 muestra el componente cíclico obtenido mediante los diferentes métodos de filtrado para la serie trimestral del PIB ecuatoriano desde el 2000.I hasta el 2021.IV. Se considera esta ventana de tiempo con el fin evaluar cómo cambian los puntos de giro, principalmente, en los últimos datos, de acuerdo con las distintas metodologías.

El ítem a) de la figura mencionada 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 períodos es relevante cuando se requiere conocer la situación coyuntural en los datos del ciclo más reciente. El filtro HP de doble banda mejorado (HPM) y el CF, ítems b) y d), utilizan todos 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 del componente cíclico.

⁵ Revisar los parámetros óptimos utilizados en los diferentes métodos en el Anexo II.

Figura 2. Componentes cíclicas

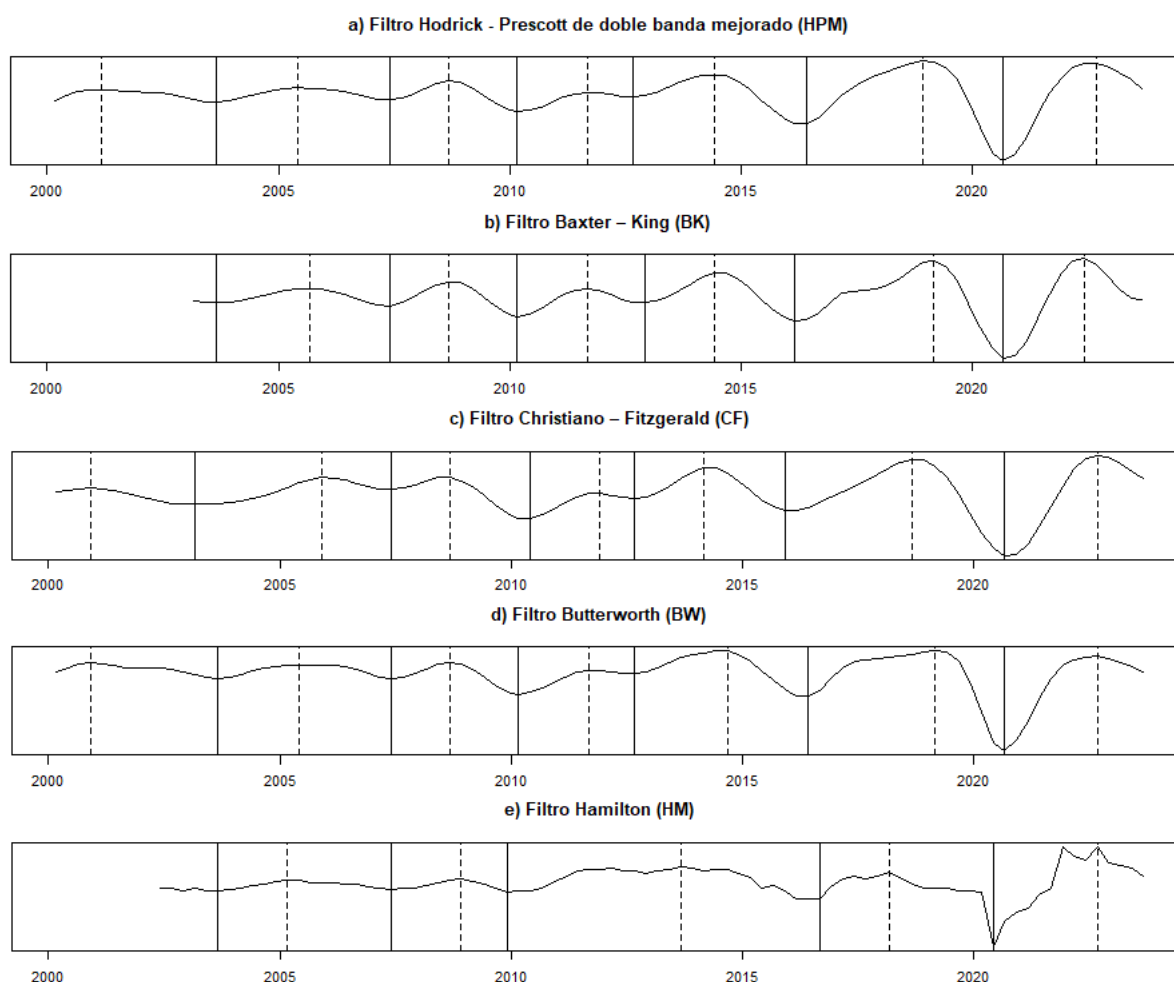
2000.I – 2021.IV



Elaborado por: 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 incorpora la data completa hasta el período 2023.III y una predicción para 2024 con base en las perspectivas de la economía publicadas por el BCE en septiembre 2023. De esta manera, en la Figura 3 se muestra el componente cíclico 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 período analizado.

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



Nota: Las líneas solidas muestran que en esas fechas existe un valle, por otro lado, en las líneas entre cortadas pasan los picos

Elaborado por: Autores

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 que el primer ciclo económico inicia desde 2003.III y 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 2008.III y un valle en 2007.II. Mientras que, para cuatro de las cinco metodologías se obtuvo un pico en 2022.III y un valle en 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

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

Elaborado por: Autores

En la Tabla 2 se tienen las características de los puntos de giro mostrados en la Figura 3. Los períodos de expansión (de valle a pico) en los componentes cíclicos tienen una media de ocho trimestres (dos años) y los de recesión (de pico a valle) siete trimestres (cerca de dos años). 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

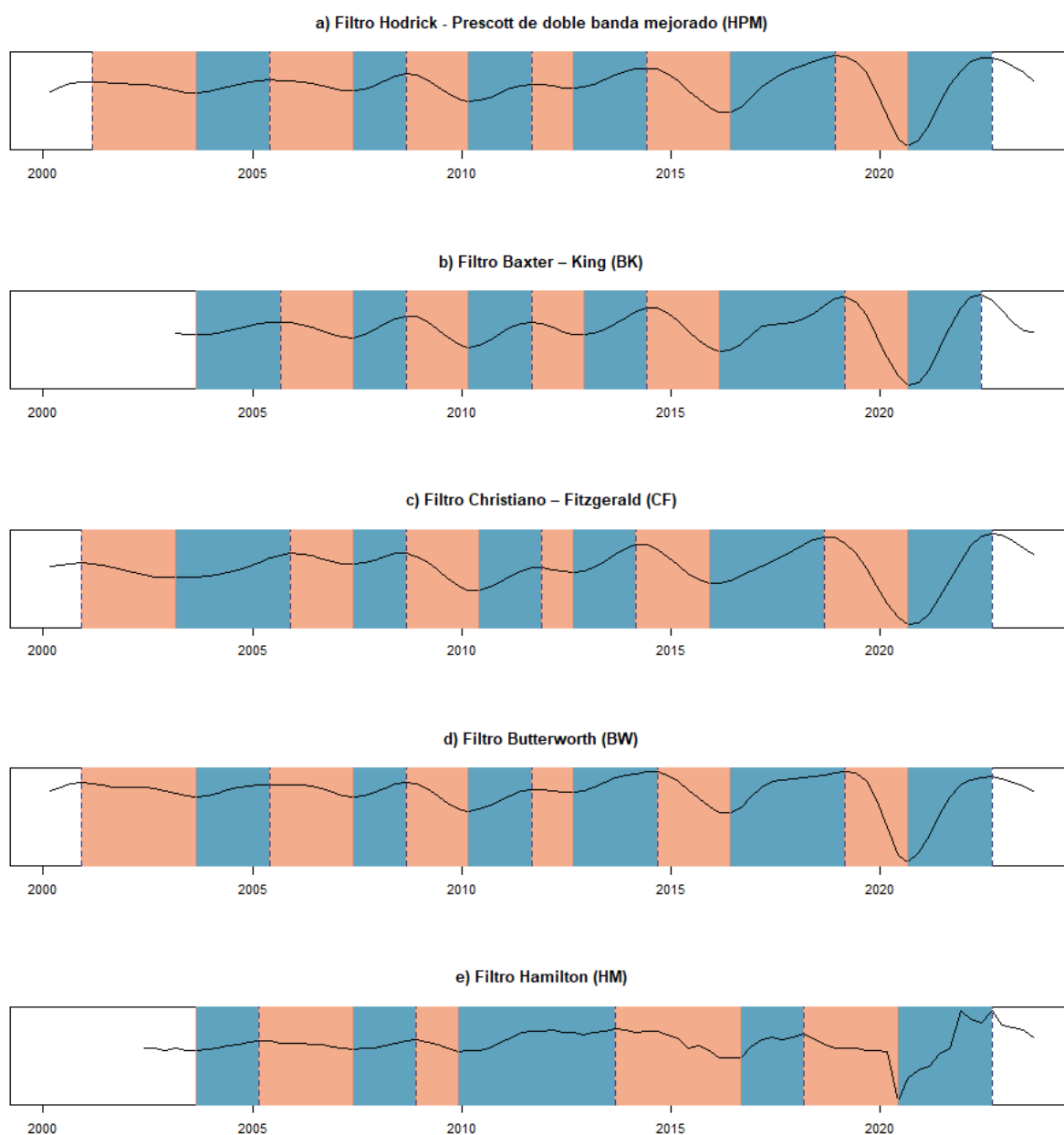
	Pico a Pico	Pico a Valle	Valle a Pico	Valle a Valle
Hodrick - Prescott de doble banda mejorado (HPM)	15	7	7	14
Baxter – King (BK)	14	6	8	14
Christiano – Fitzgerald (CF)	15	7	8	14
Butterworth (BW)	15	7	8	14
Hamilton (HM)	18	9	9	17

Elaborado por: Autores

La Figura 4 presenta los períodos de expansión y recesión en la economía ecuatoriana para cada uno de los filtros. Por ejemplo, el filtro HPM presenta seis períodos de auge y caída. En promedio se encontró seis períodos de auge y cinco de caída para cada tipo de los diferentes filtros. En todas las técnicas para estimar el componente cíclico 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 un trimestre antes.

En la Figura 5 se presenta un mapa de calor donde se aprecia que existen períodos de expansión y recesión que se comparten entre las diferentes formas de estimar el ciclo económico. Las cinco técnicas de filtrado indican que los períodos de auge se dieron en los siguientes períodos: 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 recesión en todos los filtros para los períodos comprendidos entre: 2006.I a 2007.II, 2009.I a 2009.IV, 2014.IV a 2015.IV; y 2019.II a 2020.II.

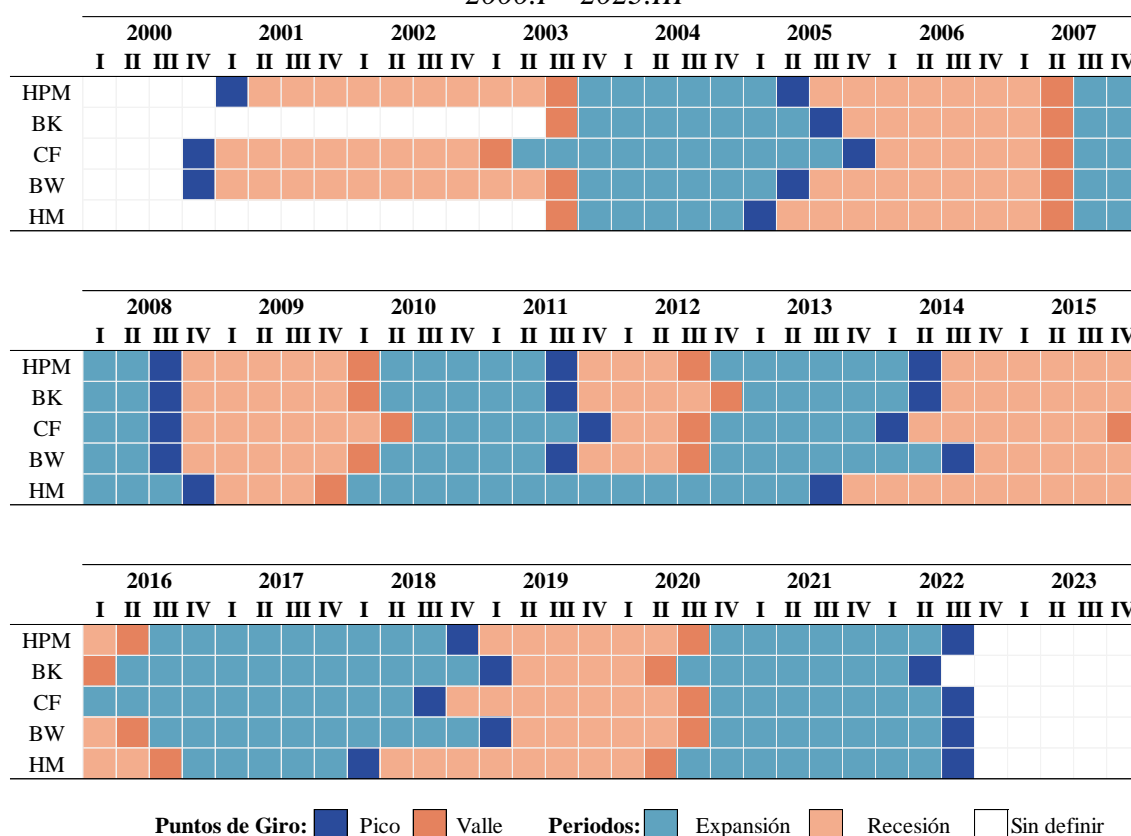
Figura 4. Períodos de expansión y recesión
2000.I – 2023.III



Nota: El color naranja muestra los períodos de recesión mientras que el color turquesa refleja la expansión en el ciclo económico.

Elaborado por: Autores

Figura 5. Mapa de calor de los períodos de expansión y recesión
2000.I – 2023.III



Nota: Sin definir significa que el próximo período de valle es indeterminado.

Elaborado por: Autores

La Tabla 3 detalla que la duración promedio de los ciclos económicos estimados es de 14 trimestres (tres años y medio). La duración de los filtros varía desde un mínimo de nueve trimestres (más de dos años) hasta un máximo de 27 (casi seis años).

Tabla 3. Características de los ciclos económicos

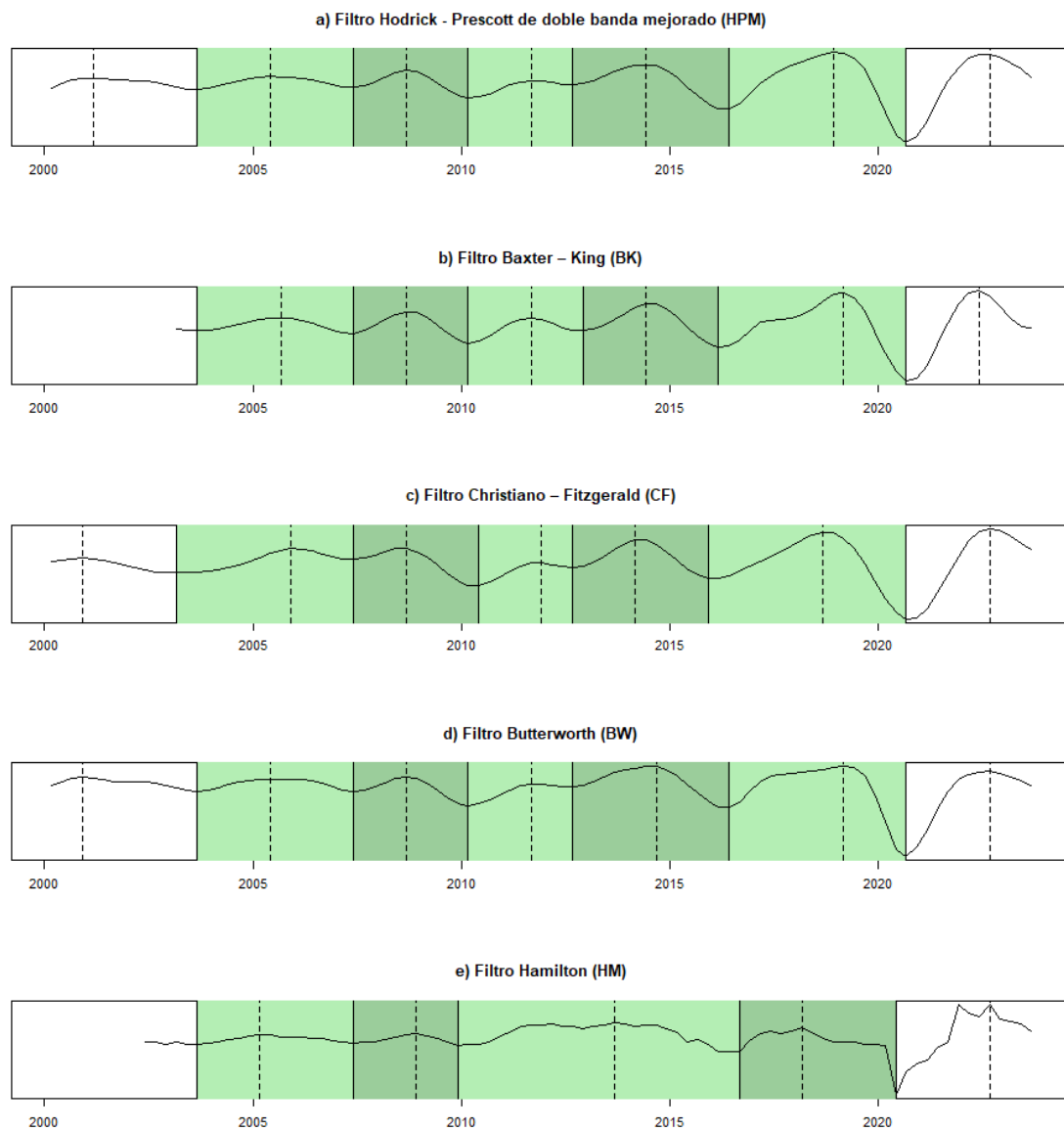
Duración promedio en trimestres

	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

Elaborado por: Autores

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

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

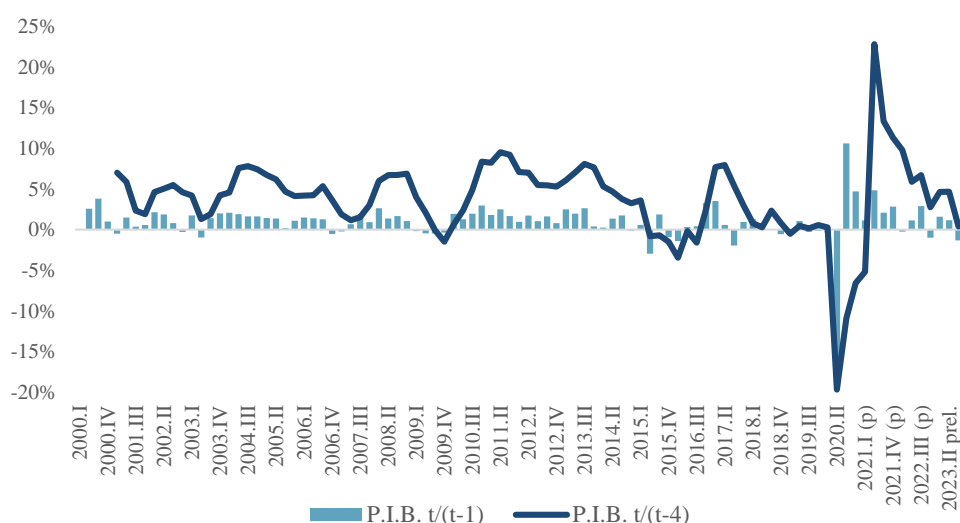


Elaborado por: Autores

6. SELECCIÓN DEL CICLO DE REFERENCIA Y HECHOS DESTACADOS DURANTE LOS CICLOS ECONÓMICOS

En 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 momentos coyunturales donde la economía presentó ciclos de expansión o recesión; 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



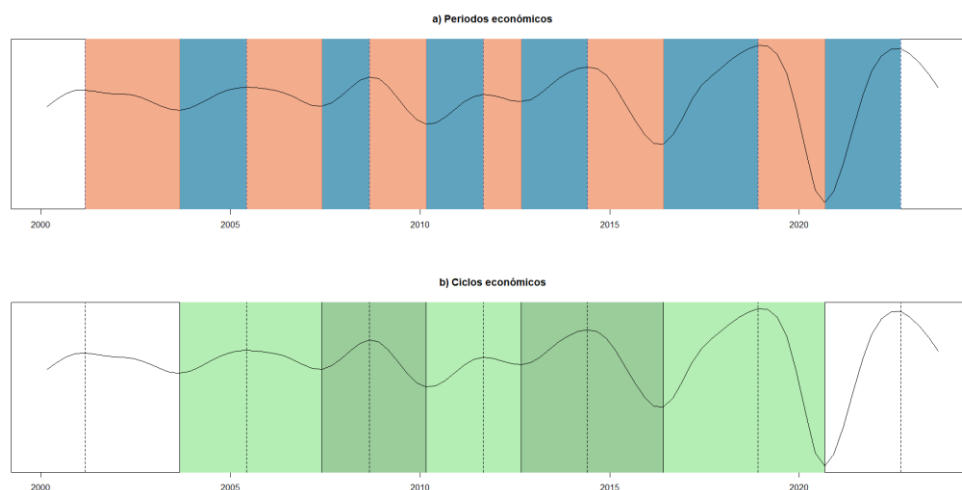
Fuente: Banco Central del Ecuador

En ese sentido, la Figura 7 muestra la tasa de crecimiento del PIB trimestral (t/t-1) e interanual (t/t-4), lo que permite visualizar, a corto plazo, si la economía está acelerándose o desacelerándose, decreciendo o expandiéndose, bajo la influencia de 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 períodos 2003.II, 2007.II, 2009.IV, 2016.I y 2020.II.

El ciclo económico que mejor captura estas características es el filtro HPM con pronóstico, ya que, refleja la etapa de desaceleración del crecimiento observado en el último período 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 períodos de expansión y recesión de la economía, mientras el ítem b) indica los ciclos económicos completos estimados.

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



Nota: Para el ítem a) el color naranja muestra los períodos de recesión mientras que el color turquesa refleja la expansión en el ciclo económico.

Elaboración: Autores

La Tabla 4 indica la duración en trimestres entre los puntos de giro, así como los meses de permanencia de cada período de expansión (de valle a pico), recesión (de pico a valle) y ciclo económico completo (de valle a valle). En promedio, los períodos de expansión duran ocho

trimestres (dos años), mientras que su contraparte dura siete trimestres (más de un año y medio) y sus ciclos completos tienen una media de catorce trimestres (tres años y medio).

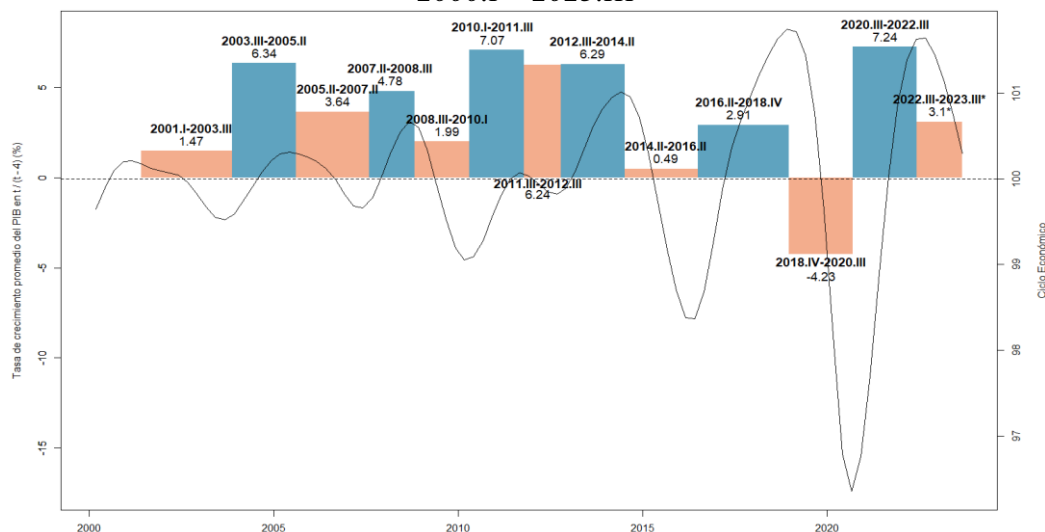
Tabla 4. Característica de los puntos de giro en el Ecuador
Duración en trimestres

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 períodos de expansión y recesión del ciclo económico. Considerando que un ciclo económico está compuesto por un período de expansión y luego por uno de recesión, se espera que las tasas de crecimiento promedio de los períodos de expansión siempre serán mayores que los períodos de recesión. Por ejemplo, un período 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, es el crecimiento abrupto durante el 2010.I a 2011.III.

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



Nota: El color naranja muestra los períodos de recesión mientras que el color turquesa 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.

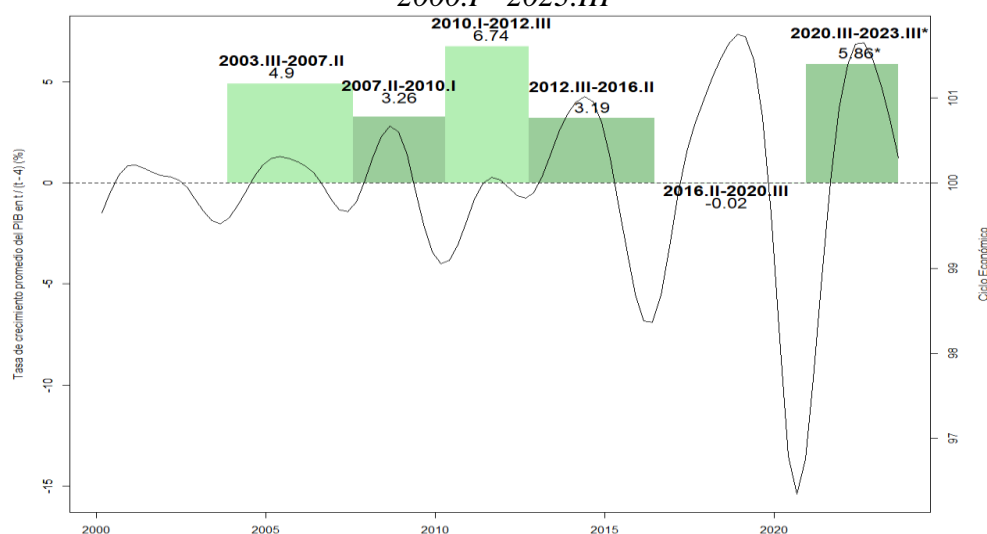
Elaboración: Autores

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, lo que se corrobora con lo mostrado en la Figura 9.

En el período analizado se constataron cinco ciclos completos con una duración promedio del ciclo (de valle a valle) de 14 trimestres⁶ y el último ciclo en curso. A continuación, se presentan los hechos destacados en los diferentes ciclos estimados desde el año 2000 al 2023.

⁶ La definición del periodo de duración y los puntos de giro del último ciclo estarían sujetos a revisión, acorde la publicación definitiva de los resultados de las Cuentas Nacionales anuales y trimestrales.

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



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

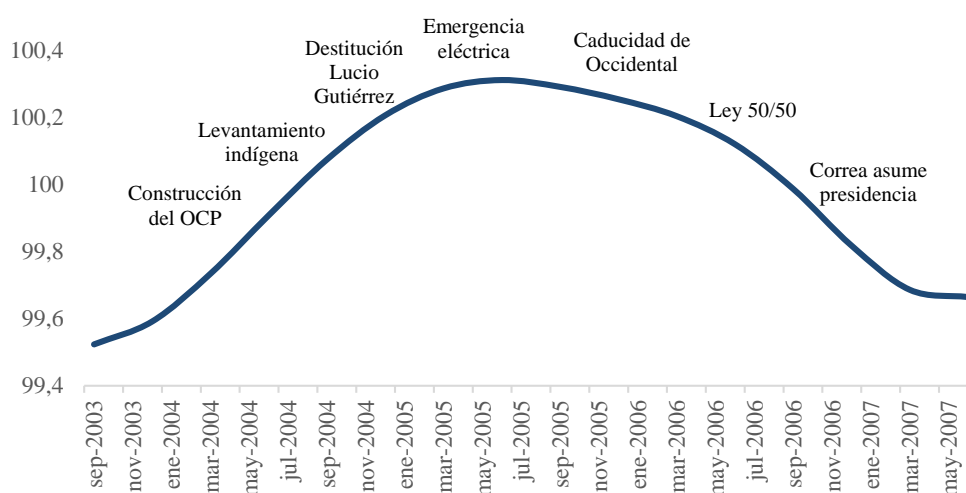
Elaboración: Autores

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 20 de abril de 2005, el expresidente Gutiérrez fue destituido 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 (Erráez, 2014). Finalmente, Rafael Correa asumió la Presidencia de la República en enero de 2007.

Ciclo 2: junio 2007-marzo 2010

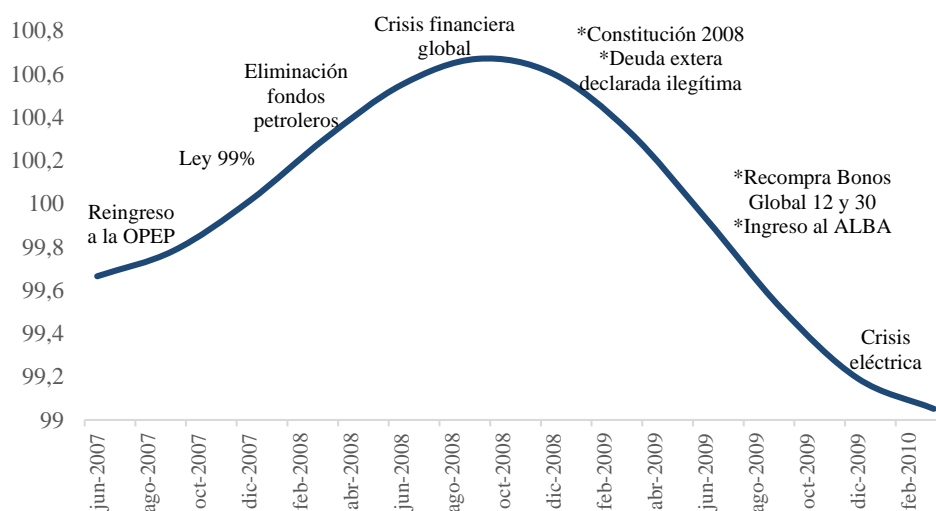
Este ciclo tuvo una duración de 33 meses. La fase de recuperación y expansión duró 15 meses y la fase de desaceleración tuvo una duración de 18 meses.

En octubre de 2007, Ecuador ingresó nuevamente a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), luego de ser socio inactivo desde 1992 (EXPANSION, 2007). 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 Erráez, 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 (Erráez, 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

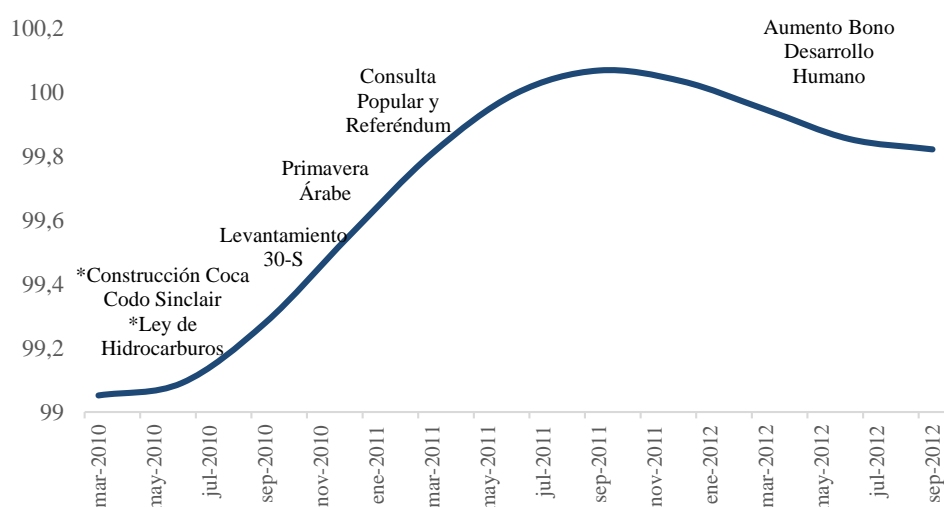


Elaboración: Autores

Ciclo 3: marzo 2010-diciembre 2012

Este ciclo tuvo una duración de 30 meses. La fase de recuperación y expansión duró 18 meses y la fase de desaceleración 12 meses.

Figura 13. Ciclo 3: diciembre 2009 -septiembre 2012



Elaboración: Autores

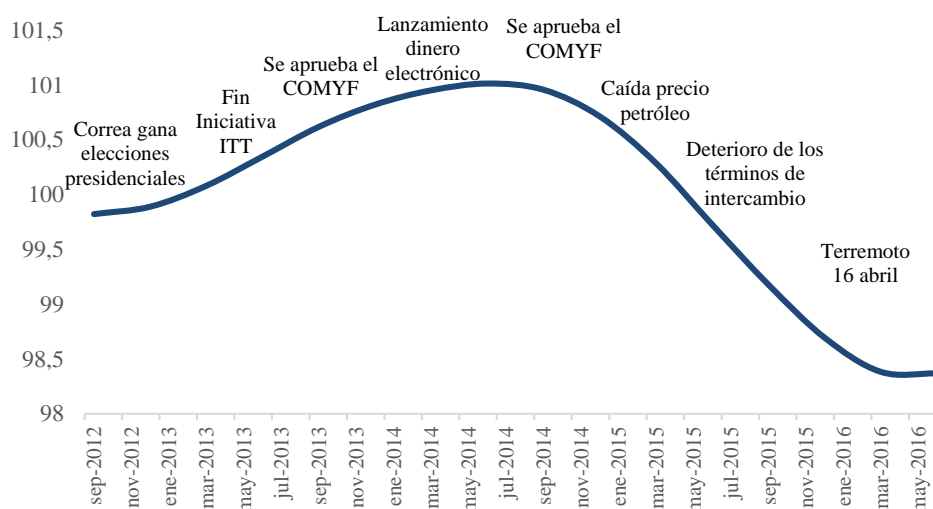
En julio de 2010 inició la construcción de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair para aprovechar el potencial del río Coca (Ministerio de Energía y Minas, 2018). De forma simultánea, entró en vigencia la ley de hidrocarburos, la cual establecía que las empresas privadas se transformen en prestadores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

Además, en 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, 2011). 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 USD 100 por barril (Erráez, 2014). En el ámbito nacional, en 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, 2011). Finalmente, en 2012 el gobierno nacional aumentó en USD 15 el Bono de Desarrollo Humano (Erráez, 2014).

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, la Asamblea Nacional aprobó el Código Orgánico Monetario y Financiero (COMF), el cual unificó 30 leyes que regulaban al sector bancario y financiero, además de recuperar ciertas atribuciones del Banco Central (BCE, 2014). También, a finales de 2014 el BCE presentó al país el sistema de dinero electrónico que fue implementado a lo largo de tres fases entre 2014-2015 (BCE, 2014).

En 2015, los términos de intercambio en América Latina y el Caribe empezaron a deteriorarse (reducción de 9%) debido al fortalecimiento del dólar. Además, el precio del petróleo crudo

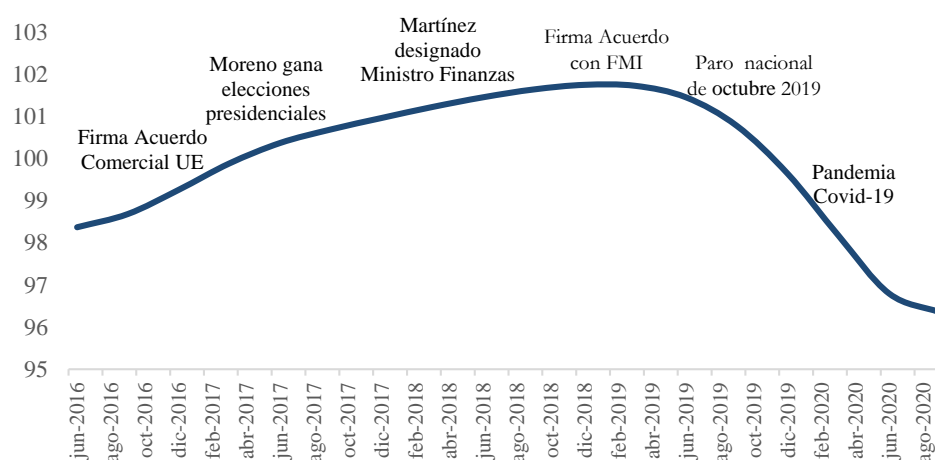
disminuyó en 47% (CEPAL, 2016); esta tendencia continuó en 2016. Ante este escenario, el gobierno decidió aplicar salvaguardias para regular las importaciones y equilibrar la balanza comercial del país. Finalmente, en abril de 2016 se produjo un terremoto de magnitud 7,8 en la escala de Richter que dejó 673 muertos y grandes afectaciones económicas (PRIMICIAS, 2023).

Ciclo 5: junio 2016-septiembre 2020

Este ciclo tuvo una duración total de 51 meses. La fase de expansión duró 30 meses seguida de una la fase de desaceleración de 21 meses.

Uno de los eventos importantes de este ciclo fue la firma del acuerdo comercial con la Unión Europea en noviembre de 2016 (BID, 2016). En abril de 2017, Lenin 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

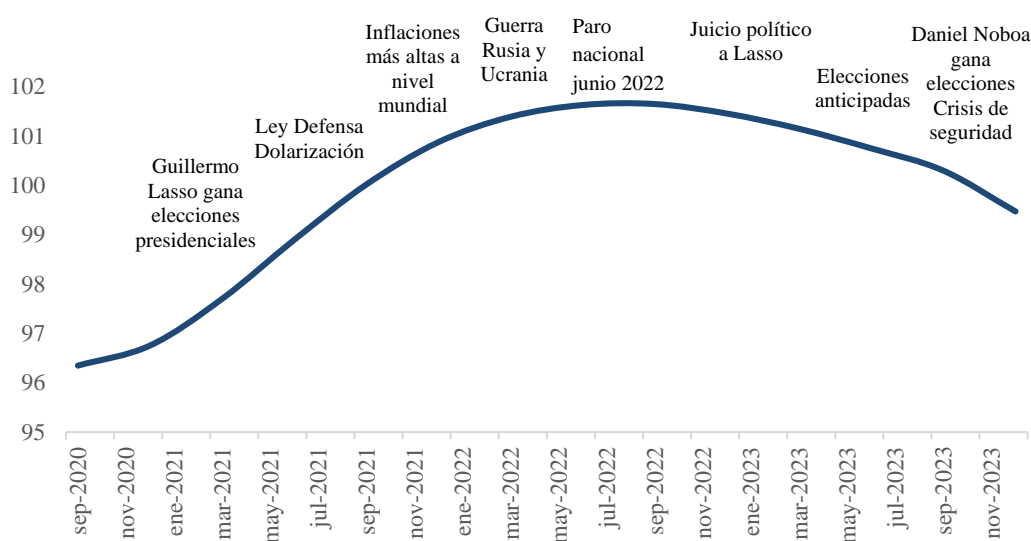
En el año siguiente hubo un cambio en la política económica. Richard Martínez fue designado Ministro de Finanzas (Roa, 2022), y se concretó la firma de un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI) por más de USD 4.000 millones en el marco del Servicio Ampliado (SAF) (FMI, 2019). Las medidas incluidas en dicho acuerdo significaban la reorganización de las finanzas públicas, recorte del gasto y eliminación de subsidios, como el de los combustibles. Con base en este acuerdo, el FMI dio acceso a créditos por 4.209 millones de dólares. Sin embargo, ciertas medidas adoptadas llevaron a protestas impulsadas por diversos sectores sociales como el indígena (Pérez, 2019). Como resultado, se produjo un paro nacional del 3 al 14 de octubre de 2019; los daños y pérdidas derivadas de la movilización se estimaron en USD 821,68 millones (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), que se tradujo en el aislamiento obligatorio de la población a nivel mundial (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 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial. Estas pérdidas ascendieron a USD 16.381,7 millones, de los cuales el sector privado absorbió el 78,1% (USD 12.790,51 millones). Esta cifra fue equivalente 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 en ese momento indicaron una contracción del 6,4% en el PIB debido a la pandemia, durante este período (BCE, 2021).

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 ese 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 2021 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, Azour, Aemro, Goldfajn, & Yong Rhee, 2022).

Figura 16. Ciclo 6: septiembre 2020-por definir



Elaboración: Autores

Entre el 13 y 30 de junio de 2022, la economía ecuatoriana se vio afectada por movilizaciones a nivel nacional, que ocasionaron una interrupción de las actividades cotidianas y productivas.

Así, el BCE 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 2023, a nivel local, el gobierno de Guillermo Lasso decidió hacer uso del mecanismo de muerte cruzada lo que produjo el llamado a elecciones anticipadas, mismas que se dieron en agosto de 2023. Tras la disolución de la Asamblea Nacional y la convocatoria de elecciones, el riesgo país alcanzó 2.035 puntos el 3 de agosto de ese año. Sin embargo, este indicador mostró una reducción luego de la elección de Daniel Noboa como presidente, ubicándose en 1.748 puntos.

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 atribuyó 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 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).

7. CONCLUSIONES

Este documento presentó la estimación del componente cíclico de la actividad económica en Ecuador utilizando el PIB encadenado con datos trimestrales, basados en las Cuentas Nacionales bajo una metodología de base móvil. Para este fin, se implementaron diversas técnicas de filtrado. De esta forma, se logró identificar las ventajas y desventajas de cada filtro, particularmente aquellas 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 el análisis histórico. Los métodos mostraron resultados consistentes para determinar fases de expansión o recesión, aunque se destacaron las desventajas mencionadas anteriormente.

En este contexto, se evidenció que el uso 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 para 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 de abordar las críticas previas sobre la estimación del ciclo económico en la literatura académica especializada.

Al analizar el componente cíclico de las variables macroeconómicas, se evidencia que estos son consistentes y que comprenden períodos de expansión que promedian ocho trimestres, seguidos de recesiones que duran aproximadamente siete trimestres, en promedio. La duración media de un ciclo completo fue de 14 trimestres (tres años y medio). Los ciclos completos ofrecen una comprensión fundamental de las fases de crecimiento y contracción de la economía. Es crucial reconocer que estas variaciones periódicas afectan a indicadores clave como: el PIB, la inflación, el empleo y la inversión. Finalmente, 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.

8. REFERENCIAS

- Ahumada, H. y Garegnani, M. (1999). Hodrick Prescott Filters in Practice. Departamento de Economía, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina, abril, 25p.
- Alvarez I. y Da Silva, N. (2008). Ciclo del PIB ¿Cómo evaluar el método de estimación?
Obtenido de:
https://iesta.fcea.udelar.edu.uy/wpcontent/uploads/2020/09/ddt_02_08.pdf
- BBC. (2017). Ecuador: el vicepresidente Jorge Glas, sentenciado a 6 años de prisión en caso Odebrecht. Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-42346644>
- BBC. (2023). Qué es la "muerte cruzada" invocada por el presidente Lasso en Ecuador y qué pasa ahora. Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65624119>
- BCE. (2014). Código Orgánico Monetario y Financiero. Publicado el 12 de septiembre en el Registro Oficial. Obtenido de BCE: <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/codigo-organico-monetario-y-financiero-es-publicado-hoy-en-el-registro-oficial>
- BCE. (2014). El Banco Central lanza oficialmente el sistema de dinero electrónico, un medio de pago para uso de la ciudadanía. Obtenido de BCE: <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>
- BCE. (2019). Evaluación de daño y pérdidas: Afectaciones por paro nacional del 3 al 14 de octubre de 2019. Obtenido de BCE: https://www.bce.fin.ec/images/BANCO_C_ECUADOR/PDF/InformeBMImpactoParoNacional.pdf
- BCE. (2021). La pandemia por el COVID-19 generó una caída en el PIB de 6,4% de marzo a diciembre de 2020. Obtenido de BCE: <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>
- BCE. (2022). Evaluación de daños y pérdidas del paro Nacional de junio de 2022. Apuntes de Economía No. 71. Obtenido de BCE:
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae71.pdf>
- BCE. (2024a). Metodología de las Cuentas nacionales trimestrales de Ecuador Base móvil, año de referencia 2018. Cuaderno de Trabajo No. 134. Obtenido de BCE:

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/Cuad139.pdf>

BCE. (2024b). Informe de la Evolución de la Economía Ecuatoriana en 2023 y perspectivas 2024. Obtenido de BCE:

https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/EvolEconEcu_2023pers2024.pdf

BID. (2016). Ecuador firma acuerdo comercial con la Unión Europea. Obtenido de BID: <https://conexionintal.iadb.org/2016/12/02/ecuador-firma-acuerdo-comercial-la-union-europea/>

Burns, A. F. (1946). *Measuring Business Cycles*. Massachusetts.

Burns, A. F. (1969). *The Business Cycle in a Changing World*. Massachusetts.

Celi, E. (2021). La Asamblea aprueba la Ley de defensa de la dolarización. Obtenido de PRIMICIAS: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/asamblea-aprueba-ley-defensa-dolarizacion/>

CEPAL. (2016). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe*. Santiago : Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CNN. (2013). Rafael Correa gana con amplia ventaja las elecciones presidenciales en Ecuador. Obtenido de CNN: <https://cnnespanol.cnn.com/2013/02/17/avanza-con-normalidad-la-jornada-electoral-en-ecuador/>

Conference Board, The (2001). *Business Cycle Indicators Handbook*.

D'elia, J. L. (Diciembre de 2011). Fluctuaciones del ciclo económico de Colombia. Análisis comparativo según métodos univariados. *Semestre Económico*, XIV(30), 61-86. Obtenido de <https://doi.org/10.22395/seec.v14n30a3>

Denton, Frank T. (1971). Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 66, pp. 99–102.

Domínguez, N. (2005). Destituido el presidente de Ecuador. Obtenido de swissinfo: <https://www.swissinfo.ch/spa/destituido-el-presidente-de-ecuador/4468106>

El Comercio. (2009). El país retiró el 91% de la deuda 'ilegítima'. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/pais-retiro-91-deuda-ilegitima.html>

El Telégrafo. (2017). En 2017 creció en \$10,65 el precio medio del crudo. Obtenido de Diario El Telégrafo: <https://www.eltelgrafo.com/ec/noticias/economia/8/en-2017-crecio-usd-10-65-el-precio-medio-del-crudo>

El Universo. (2006). Presidente declara estado de emergencia en el sector eléctrico.

Obtenido de:

<https://www.eluniverso.com/2006/04/10/0001/9/524BC17AFA31432B9CDB058FE0963D29.html/>

El Universo. (2012). Cronología del caso Oxy en el tema de la caducidad del contrato. Obtenido de El Universo: <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. Quito: Banco Central del Ecuador.

EXPANSION. (2007). Ecuador regresa a la OPEP. Obtenido de EXPANSION: <https://expansion.mx/economia/2007/10/23/ecuador-regresa-a-la-oep>

FMI. (2019). Ecuador y el FMI alcanzan un acuerdo a nivel del personal técnico sobre un apoyo de US\$4.2 mil Millones. Obtenido de FMI: [https://www.imf.org/es/News/Articles/2019/02/21/pr1952-ecuador-and-imf-reach-staff-level-agreement-on-extended-fund-facility#:~:text=Comunicado%20de%20prensa%20No.,19%2F52&text=Ecuador%20y%20el%20personal%20t%C3%A9cnico,Ampliado%20\(SAF\)%20del%20FMI](https://www.imf.org/es/News/Articles/2019/02/21/pr1952-ecuador-and-imf-reach-staff-level-agreement-on-extended-fund-facility#:~:text=Comunicado%20de%20prensa%20No.,19%2F52&text=Ecuador%20y%20el%20personal%20t%C3%A9cnico,Ampliado%20(SAF)%20del%20FMI)

Grigoras, V. (2020). Una revisión de los métodos de fechado del ciclo económico. Papeles de Economía Española(165). Obtenido de <https://www.funcas.es/articulos/una-revision-de-los-metodos-de-fechado-del-ciclo-economico/>

Hamilton, J. (2017). Why you should never use the hodrick-prescott filter. Nber working paper series(23429). Obtenido de <http://www.nber.org/papers/w23429>

Hodrick, Robert J.; Prescott, Edward (1981) : Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Discussion Paper, No. 451, Northwestern University, Kellogg School of Management, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, Evanston, IL

Iparraguirre D'elia, J. L., (2011). Fluctuaciones del ciclo económico de Colombia. Análisis comparativo según métodos univariados. Semestre Económico, 14(30), 61-85.

Kammer, A., Azour, J., Aemro, A., Goldfajn, I., & Yong Rhee, C. (2022). La guerra en Ucrania repercute en todas las regiones del mundo. Obtenido de 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). Ecuador sufre "pérdidas millonarias". Obtenido de BBC: https://www.bbc.com/mundo/economia/2009/12/091221_0432_energia_ecuador_irm

- Mena, P. (2011). Ecuador: 30-S, ¿hubo o no intento golpista? Obtenido de BBC: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110929_ecuador_aniversario_revuelta_policial
- Mena, P. (2011). Ecuador: consulta popular impulsa proyecto político de Correa. Obtenido de BBC: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/05/110507_ecuador_consulta_referendo_resultado_lr
- Mena, P. (2013). ¿Por qué fracasó el proyecto ambiental de Yasuní en Ecuador? Obtenido de BBC: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/08/130816_ecuador_yasuni_causas_fracaso_lps
- Mencias, A. (2020). Ecuador y el FMI: un año más hacia el fondo. Obtenido de 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". Obtenido de Ministerio de Energía y Minas: <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/central-hidroelectrica-coca-codo-sinclair/#:~:text=La%20Central%20Hidroel%C3%A9ctrica%20inici%C3%B3%20su,2016%20hasta%20julio%20de%202022.>
- Montiel, N. E. (2014). LOS CICLOS ECONÓMICOS DE MÉXICO Y LA CRISIS EN LA ERA DEL TLCAN. Obtenido de <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/20121000/>
- Moore, G. H. (1983). Business Cycles, Inflation, and Forecasting.
- Pedersen, T. M. (2001). The Hodrick-Prescott filter, the Slutsky effect, and the distortionary effect of filters. *Journal of Economic Dynamics & Control*, XXV, 1081-1101. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S0165-1889\(99\)00059-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1889(99)00059-7)
- Pérez, L. (2019). Cronología del paro en Ecuador, y lo que vino después. Obtenido de DW: <https://www.dw.com/es/cronolog%C3%ADa-del-paro-en-ecuador-y-lo-que-vino-despu%C3%A9s/a-51456988>
- PRIMICIAS. (2023). Ecuador vivió el terremoto más destructivo desde 2016. Obtenido de PRIMICIAS: <https://www.primicias.ec/noticias/sucesos/ecuador-vivio-el-terremoto-mas-destructivo-desde-2016/>
- Rabanal, Cristian. (2017). Puntos de giro en la economía argentina; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. *Revista de Economía Política de Buenos Aires* 11. 12-2017; 159-185

Reinhart, C., & Graf Von Luckner, C. (2022). The Return of Global Inflation. Obtenido de World Bank Blogs: <https://blogs.worldbank.org/voices/return-global-inflation>

Reuters. (2010). Ecuador pone en vigencia Reforma Ley Hidrocarburos. Obtenido de: <https://www.reuters.com/article/petroleo-ecuador-ley-idARN2622907120100726>

Roa, S. (2022). ¿Quién es Richard Martínez? Obtenido de GK: <https://gk.city/2019/10/24/quien-es-richard-martinez/>

Sevillano, E. (2020). La OMS declara el brote de coronavirus pandemia global. Obtenido de 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 economico para el Ecuador. Quito: Banco Central del Ecuador.

Zarnowitz, V. (1992). Theory, History, Indicators, and Forecasting. Massachusetts.

9. 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

Elaborado por: 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	

Elaborado por: Autores