

**Estimación del producto  
potencial y la productividad  
total de los factores  
en los países  
de Centromérica,  
Haití, México  
y la República Dominicana**

Jesús Santamaría González  
Jesús Antonio López Cabrera



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)

SERIE

**ESTUDIOS Y PERSPECTIVAS**

**209**

SEDE SUBREGIONAL  
DE LA CEPAL  
EN MÉXICO

# **Estimación del producto potencial y la productividad total de los factores en los países de Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana**

Jesús Santamaría González  
Jesús Antonio López Cabrera



NACIONES UNIDAS

**CEPAL**

Este documento fue preparado por Jesús Santamaría González y Jesús Antonio López Cabrera, funcionarios de la Unidad de Desarrollo Económico de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México, bajo la supervisión de Ramón Padilla Pérez, Jefe de dicha Unidad.

Los autores agradecen a Francisco Villarreal por su labor de asesoría, así como a Ramón Padilla Pérez, Juan Carlos Rivas Valdivia y José Manuel Iraheta Bonilla por la lectura de versiones anteriores de este documento.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Notas explicativas:

Los tres puntos indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

La coma se usa para separar los decimales.

La palabra "dólares" se refiere a dólares de los Estados Unidos, salvo cuando se indique lo contrario.

La barra puesta entre cifras que expresen años (por ejemplo, 2022/2023) indica que la información corresponde a un período de 12 meses que no necesariamente coincide con el año calendario.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos y los porcentajes presentados en los elementos gráficos no siempre suman el total correspondiente.

Publicación de las Naciones Unidas  
ISSN: 1684-0364 (versión electrónica)  
ISSN: 1680-8800 (versión impresa)  
LC/TS.2024/81  
LC/MEX/TS.2024/12  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2024  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.2400896[S]

Esta publicación debe citarse como: J. Santamaría González y J. A. López Cabrera, "Estimación del producto potencial y la productividad total de los factores en los países de Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana", *serie Estudios y Perspectivas-Sede Subregional de la CEPAL en México*, N° 209 (LC/TS.2024/81-LC/MEX/TS.2024/12), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

<b>Resumen</b> .....	5
<b>Introducción</b> .....	7
<b>I. Revisión de la bibliografía empírica</b> .....	9
<b>II. Algunas consideraciones teóricas sobre el crecimiento, la productividad y el producto potencial</b> .....	11
<b>III. Metodología</b> .....	15
A. Metodología general.....	15
B. Metodología de la estimación de los filtros estadísticos .....	15
1. Hodrick-Prescott (HP) .....	15
2. Baxter y King (BK).....	16
3. Christiano-Fitzgerald .....	16
4. Corbae-Ouliaris .....	16
5. Kalman.....	17
C. Metodología de la función de producción.....	19
<b>IV. Datos y estadística descriptiva</b> .....	23
<b>V. Resultados</b> .....	27
A. Resultados de los filtros estadísticos.....	27
B. Resultados de la función de producción.....	30
<b>VI. Conclusiones y recomendaciones de política pública</b> .....	39
<b>Bibliografía</b> .....	41
<b>Anexos</b> .....	47
Anexo 1 Literatura reciente sobre el producto potencial para los países de estudio.....	48
Anexo 2 Pruebas econométricas .....	49

Anexo 3	Contraste de los resultados de la estimación del producto potencial utilizando filtros estadísticos y función de producción.....	55
Anexo 4	Estimación del producto potencial mediante la función de producción.....	57
	Serie Estudios y Perspectivas-México: números publicados .....	58

## Cuadros

Cuadro 1	Resumen de los métodos de estimación de los filtros estadísticos.....	17
Cuadro 2	Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: estimación del producto potencial mediante filtros estadísticos univariados, 1991-2022.....	28
Cuadro 3	Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: parámetros de la función de producción tipo Cobb-Douglas, y productividad total de los factores, 1990-2022.....	30
Cuadro 4	Centroamérica, República Dominicana y México: estructura de los factores de producción, 1991-2022.....	33
Cuadro 5	Centroamérica, República Dominicana y México: tasa promedio de crecimiento del producto potencial de la función de producción y observado, 1991-2022 .....	34
Cuadro A1.1	Centroamérica, Haití, México y República Dominicana: resumen de la revisión de la literatura sobre producto potencial .....	48
Cuadro A2.1	Correlación serial.....	50
Cuadro A2.2	Heterocedasticidad .....	50
Cuadro A2.3	Pruebas de raíz unitaria.....	53
Cuadro A4.1	Centroamérica, República Dominicana y México: producto potencial real y estimado mediante la función de producción, períodos seleccionados.....	57

## Gráficos

Gráfico 1	Centroamérica, República Dominicana y México: factor de ajuste del <i>stock</i> de capital, 1990-2022 .....	21
Gráfico 2	Centroamérica, República Dominicana y México: <i>stock</i> de capital ajustado y no ajustado, 1990-2022 .....	22
Gráfico 3	Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: producto interno bruto, 1990-2022 .....	24
Gráfico 4	Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: producto interno bruto, 1990-2022 .....	25
Gráfico 5	Centroamérica, República Dominicana y México: PIB potencial entre 1991-2007 y 2011-2019 .....	29
Gráfico 6	Centroamérica, República Dominicana y México: contabilidad del crecimiento, 1991-2022.....	32
Gráfico 7	Centroamérica, República Dominicana y México: PIB estimado y PIB real utilizando la función de producción, 1990-2022 .....	35
Gráfico 8	Centroamérica, República Dominicana y México: trayectoria del PIB en el largo plazo, comparado con el PIB observado y producto potencial, 1990-2022 .....	36
Gráfico A2.1	Normalidad .....	49
Gráfico A2.2	Cambio estructural.....	51
Gráfico A3.1	México, Centroamérica, Haití y República Dominicana: PIB estimado utilizando filtros estadísticos y la función de producción, 1990-2022 .....	55

## Resumen

Este estudio tiene por objeto estimar el producto potencial de los países de Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana entre 1990 y 2022, utilizando filtros estadísticos y la función de producción Cobb-Douglas. El aporte de este ejercicio consiste en estimar el PIB potencial y analizar el comportamiento de la brecha del producto y la productividad total de los factores (PTF). También se analiza la evolución de la capacidad máxima de crecimiento económico y se examina en qué medida los factores y la productividad contribuyen a la expansión de la actividad económica. Todo ello permite obtener información muy relevante para la toma de decisiones de política pública.

Además de usar filtros estadísticos, se estima una función de producción, que representa la combinación de los factores productivos, capital y trabajo, para la generación de producto y, posteriormente, se estima la PTF mediante el residuo de Solow. Los resultados muestran que el producto potencial de Costa Rica en el período 1990-2022 se encuentra entre el 4,1% y el 4,2%; el de El Salvador, entre el 2,3% y el 2,4%; el de Guatemala, entre el 3,6% y el 3,7%; el de Haití, entre el 0,8% y el 1,0%; el de Honduras, entre el 3,5% y el 3,6%; el de México, entre el 2,0% y el 2,2%; el de Nicaragua, entre el 3,2% y el 3,3%; el de Panamá, entre el 5,0% y el 5,5%, y el de la República Dominicana, entre el 4,9% y el 5,0%. El análisis por subperíodos muestra una ligera reducción del producto potencial entre 2011 y 2019 en algunos países respecto al observado entre 1990 y 2007. En general, las economías estudiadas usan más intensivamente el factor trabajo en la generación de producto, mientras que la PTF contribuye de manera limitada, y a veces negativa, a la expansión de la actividad económica.



## Introducción

La región de América Latina y el Caribe ha mostrado durante los últimos años una dinámica de bajo crecimiento económico, acompañado de una baja dinámica de la productividad. En los diez años comprendidos entre 2014 y 2023, se estima que la región creció un 0,8%, es decir, menos de la mitad del crecimiento registrado en la denominada década perdida de 1980-1989 (CEPAL/OIT, 2022). El PIB de la subregión de Centroamérica y la República Dominicana (CARD), por su parte, reportó un crecimiento del 3,8% promedio anual en el mismo período. Si bien es significativamente mayor al promedio observado para América Latina y el Caribe en su conjunto, es una tasa insuficiente para atender las necesidades de creación de empleo y los enormes rezagos sociales.

El producto potencial es un indicador de gran relevancia para el análisis económico, dado que estima el nivel de uso de la capacidad instalada a través de la utilización plena de los factores productivos de una economía. El producto potencial es un insumo de gran valor para los hacedores de política pública, como los bancos centrales y los ministerios de finanzas. El producto potencial también es de utilidad en materia fiscal para estimar indicadores de sostenibilidad fiscal, como los de Blanchard (1990) y de Talvi y Végh (2000).

Adicionalmente, con la estimación de las brechas de producto se pueden identificar posibles presiones, por ejemplo, la dinámica de los precios o el mercado laboral, tal y como lo hacen los bancos centrales. También se puede identificar y determinar si el crecimiento de la actividad económica es estructural o transitorio (SHCP, 2013). El crecimiento económico es una preocupación constante y central de todos los países; sin embargo, en cada uno existe un límite, anclado a la disponibilidad y el uso de los factores productivos.

Debido a que el producto potencial no es una variable directamente observable, para estimarlo se han desarrollado múltiples metodologías o técnicas que abarcan desde modelos univariados, propiamente estadísticos, hasta modelos de la teoría económica, como la función de producción. No hay un consenso empírico sobre cuál es la mejor metodología, por lo que en este documento se aplicarán diferentes herramientas que permitan robustecer los resultados y estimar el producto potencial de manera más precisa, así como su tendencia y su ciclo para el período de 1990 a 2022 con series anuales.

El objetivo de este documento es estimar el producto potencial de los países centroamericanos (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), la República Dominicana, Haití y México, que están dentro del ámbito geográfico del trabajo de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México. Los filtros estadísticos empleados en este documento técnico son Hodrick-Prescott (1997), Baxter-King (1999), Christiano-Fitzgerald (2001 y 2003), Corbae-Ouliaris-Phillips (2002) y el de estado-espacio de Kalman (1960). De manera complementaria se estima la función de producción Cobb-Douglas y el residuo de Solow.

Las referencias bibliográficas sobre el tema son amplias para los países de la región. Como se mencionó anteriormente, se han empleado diferentes métodos de estimación en los que el producto, en promedio, se sitúa alrededor de su tendencia de largo plazo (Acevedo, 2003; Lizardo y Guzmán, 2003; Caloca Osorio, Cárdenas Almagro y Ortiz Davison, 2004; Cruz Rodríguez y Francos Rodríguez, 2008; Loría, Ramos y de Jesús, 2008; Acevedo Fernández, 2009; Alarco Tosconi, 2017; Ayala y otros, 2018; Guerrero de Lizardi, 2020; Corona, Orraca y López Pérez, 2022). No obstante, a pesar de la cercanía geográfica de los países seleccionados en este estudio, la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) varía significativamente entre ellos.

Las contribuciones de este documento técnico son varias. La primera, como ya se mencionó, es utilizar distintas técnicas de estimación, lo que permite hacer una comprobación cruzada de los resultados. La segunda consiste en incorporar economías pequeñas y, en algunos casos, sin estudios previos, como en el caso de Haití. La tercera es analizar el comportamiento de la brecha del producto y la productividad total de los factores. La cuarta es comparar el PIB potencial entre países e identificar las brechas en la región. Finalmente, la quinta es la temporalidad del estudio, al estar intrínsecamente consideradas dos crisis dentro del período de análisis y el posible debilitamiento de su potencial de crecimiento tanto a nivel país como subregional.

El trabajo consta de seis capítulos, después de la introducción. En el capítulo I se hace un recuento de estudios existentes en el tema sobre los países seleccionados, mientras que en capítulo II se aborda una discusión teórica sobre el crecimiento, la productividad y el producto potencial. En el capítulo III se describe la metodología en general, y en particular sobre los filtros y la función de producción. En el capítulo IV se exponen las fuentes de los datos y se presenta la estadística descriptiva. A partir de esta información, en el capítulo V se presentan y analizan los resultados del producto potencial, la brecha de producto y la productividad total de los factores. En el capítulo VI se discuten los principales hallazgos, las conclusiones y las recomendaciones de política pública.

## I. Revisión de la bibliografía empírica

De la extensa bibliografía empírica sobre el tema para los nueve países en estudio, en esta sección se presenta una revisión no exhaustiva a partir de la metodología de estimación utilizada: la función de producción, los filtros estadísticos o una combinación de ambas. Entre los trabajos que utilizan una función de producción tipo Cobb-Douglas se encuentran los de Aravena (2010), Lizardo y Guzmán (2003), Acevedo (2003), Rodríguez-Claire, Sáenz y Trejos (2003). Aravena (2010) hace la estimación para el conjunto de los países de América Latina para el período de 1980 a 2020<sup>1</sup>. Por su parte, Lizardo y Guzmán (2003) analizan el caso de la República Dominicana sobre la base del PIB, el capital, la PEA y los años de escolaridad. Para el caso de El Salvador, Acevedo (2003) identifica los determinantes del crecimiento económico y de la productividad total de los factores entre 1950 y 2000, utilizando un modelo de corrección de errores. Rodríguez-Claire, Sáenz y Trejos (2003) llevaron a cabo, entre otros análisis, la descomposición contable del crecimiento utilizando la función de producción Cobb-Douglas para diferentes períodos en Costa Rica.

Entre los autores que utilizan filtros estadísticos están Catalán y Romero (2018), que analizan los ciclos económicos para la economía mexicana mediante tres filtros estadísticos para estimar el producto potencial entre 1980 y 2015 con series trimestrales. Por su parte, Ayala y otros (2018) estiman la brecha del PIB potencial para México y la relacionan con la inflación para el período de 2002-2017, utilizando el filtro de Hodrick y Prescott. Para Honduras, Lobo (s/f) utiliza los filtros de Hodrick-Prescott, Baxter King y Hamilton, con datos trimestrales del PIB para el período 2010-2019 para estimar el PIB potencial y analizar si la utilización de los factores productivos está provocando un sobrecalentamiento de la economía.

Entre los trabajos que hacen una combinación de la función de producción y los filtros univariados se encuentran Johnson (2015), Rodríguez (2022), Aquino (2020), Martínez (2021), Urbina (2015), Galindo Paliza, Francisco Cruz y Caballero Güendulain (2019), Acevedo (2009), y Corona,

---

<sup>1</sup> A partir de 2009 la tasa de crecimiento del PIB potencial se obtiene de la proyección de cada uno de los factores que la componen (capital, empleo y la productividad total de los factores) para disminuir el sesgo en la estimación.

Orraca y López-Pérez (2022). Johnson (2015) estimó el producto potencial para el conjunto de los seis países de Centroamérica y la República Dominicana para el período 1994-2011 empleando la función de producción y cambio de régimen estado-espacio. Para Costa Rica, Rodríguez (2022) utilizó la función de producción y varios filtros estadísticos para el período de 2010-2019. Aquino (2020) estimó mediante filtros estadísticos y la función de producción el producto potencial para El Salvador entre 1990 y 2019. Para el caso de Honduras, Martínez (2021) cuantificó el producto potencial con métodos univariados, multivariados y función de producción de 2000 a 2019. Para el caso de Nicaragua, Urbina (2015) utilizó filtros estadísticos y función Cobb-Douglas mediante un modelo de autorregresión vectorial.

Por su parte Galindo Paliza, Francisco Cruz y Caballero Güendulain (2019) estimaron el producto potencial para México entre 1980 y 2018 mediante la función de producción y dos filtros. Acevedo (2009) estimó el producto potencial para el caso de México para 2006 y 2007, utilizando la función de producción Cobb-Douglas, el filtro de Kalman y el de Hodrick y Prescott, Corona, Orraca y López Pérez (2022) presenta una evaluación de distintas técnicas de estimación para el caso de México, por ejemplo, el de Hodrick-Prescott y un modelo de factores dinámicos no estacionarios de 1998 a 2020 con datos trimestrales. Finalmente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP, 2023) estimó que el PIB potencial para México en 2023 fue del 2,38%. En el anexo 1 se presenta un resumen de la revisión de la bibliografía para Centroamérica, la República Dominicana, Haití y México con las principales características de cada uno de los estudios.

## II. Algunas consideraciones teóricas sobre el crecimiento, la productividad y el producto potencial

El crecimiento económico y su relación con la productividad se pueden analizar a través de diversas corrientes teóricas. Una de estas se basa en el modelo neoclásico de crecimiento de Solow y Swan (Solow, 1957), cuyos factores de producción son trabajo y capital. El modelo concibe que la PTF es un fenómeno exógeno asociado al progreso científico y tecnológico<sup>2</sup>. Otra teoría le otorga un papel preponderante a la acumulación del capital humano como factor de crecimiento y como mecanismo de difusión de la tecnología (Shultz, 1975). Una más corresponde a la teoría del crecimiento endógeno (Romer, 1986; Lucas, 1988), cuya tasa de crecimiento de la productividad de largo plazo se encuentra determinada por la tasa de acumulación de capital de los sectores de la economía con rendimientos crecientes a escala.

Las pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento de largo plazo de una economía pueden generar grandes diferencias en los niveles de renta per cápita y bienestar social en el largo plazo. La inversión en capital físico es un motor fundamental para impulsar el crecimiento económico en el largo plazo, como se muestra en los países de Asia que han experimentado altas tasas de crecimiento debido al papel que ha jugado la inversión de capital físico con niveles mayores al 20% del PIB (Sala-i-Martín, 2000; Barro y Sala-i-Martín, 2009).

---

<sup>2</sup> Solow (1957) introduce el componente de la PTF ya que asegura que los dos factores productivos (capital y trabajo) no son los únicos que explican el crecimiento del producto, sino que el progreso tecnológico a veces tiene un papel preponderante. Debido a que no es una variable directamente observable, la PTF se estima como residuo. En varios estudios (Lizardo y Guzmán, 2003; Acevedo, 2003; y Rodríguez-Claire, Sáenz y Trejos, 2003), se sostiene que la baja contribución de la PTF puede estar limitando un mayor crecimiento en las economías de Centroamérica, la República Dominicana, Haití y México, así como postergando la convergencia entre las economías.

Aunque no hay un consenso sobre la definición de producto potencial, algunos autores lo definen como el nivel de producto que podría alcanzarse sin generar presiones inflacionarias al utilizar plenamente los factores de producción (Claus, Conway y Scott, 2000), es decir, es aquel en el que se materializa el pleno empleo de los recursos productivos (Aravena, 2010). En esta misma línea, Rodríguez (2022) menciona que el producto potencial a menudo se define comúnmente como la producción posible si los factores de producción (trabajo y capital) se utilizan en su máxima capacidad. Sin embargo, este autor argumenta que el crecimiento potencial se debe interpretar como la máxima producción que puede lograrse cuando los factores de producción son utilizados a sus tasas máximas sostenibles, es decir, cuando se usan a tasas coherentes con un crecimiento sostenido e inflación estable.

El producto potencial es de gran relevancia para el análisis económico y para la toma de decisiones de política pública, ya que permite estimar la situación del uso de la capacidad productiva de una economía equilibrando la oferta y la demanda evitando un sobrecalentamiento y burbujas inflacionarias. Asimismo, al calcular la diferencia de este con el producto efectivo (real observado) se obtiene la brecha de producto, que es clave para determinar la inflación doméstica futura, es decir, ofrece un vínculo entre la economía real y la inflación (Clark, 1989).

Marconi y Samaniego (1995) expresan que, desde el punto de vista teórico, el producto potencial es aquel que correspondería a la expansión del PIB a tasas compatibles con las de equilibrio. Es decir, corresponde al nivel de actividad sostenible de una economía dada su capacidad productiva. En el área de las finanzas públicas es útil para examinar la relación entre la variación de los ingresos y el saldo de las cuentas fiscales, y tener así parámetros cuantitativos para establecer límites a las políticas fiscales orientadas al logro del pleno empleo.

De manera sistemática, la medición del producto potencial es útil para diseñar políticas de demanda agregada que permitan suavizar los ciclos económicos (Claus, Conway y Scott, 2000). Permite también evaluar si el nivel de crecimiento actual responde a factores de carácter permanente o transitorio, es decir, si el aumento de las tasas de crecimiento de la economía responde a un fenómeno de largo plazo o solo responde a una expansión cíclica de corto plazo (Backhus, Kehoe y Kydland, 1992).

Debido a que el producto potencial es una variable no observable, existen distintas metodologías para calcularlo que pueden clasificarse en tres tipos: estadísticos, económicos y mixtos (Canals, 2013). Los primeros se basan en técnicas estadísticas que extraen la tendencia histórica de las series de tiempo. Entre estas técnicas más comunes están el filtro de Hodrick-Prescott, el de Baxter y King, el de Christiano-Fitzgerald, el de Corbae-Ouliaris y el de Kalman, entre otros, que se explican más adelante.

La segunda, las metodologías económicas, se basan fundamentalmente en la estimación de la función de producción Cobb-Douglas (1928) y el modelo de Solow (1957) que proponen estimar el progreso tecnológico de manera residual, lo que resulta en el llamado residuo de Solow o la PTF (Méndez, Méndez y Hernández, 2013). En algunos estudios empíricos se ha identificado que el capital, el trabajo y la PTF representan los determinantes principales de la trayectoria del producto en el largo plazo (Acevedo, 2003).

Debido a que la PTF no es una variable observable, como el capital y el trabajo, se estima despejándola de la función de producción. Algunos modelos han puesto el énfasis en el cambio tecnológico como el motor de crecimiento de la PTF, mientras que otros han resaltado el rol de las externalidades o la adopción de métodos de producción que permiten reducir costos. Sin embargo, también han existido críticas a este enfoque, ya que la PTF puede representar únicamente los errores de la mala especificación del modelo estimado, utilizando supuestos no realistas, por lo que no puede atribuirse a este residuo una interpretación unívoca ni usarse para justificar las causas del crecimiento (Bellod Redondo, 2011). Sin embargo, de especificarse bien el modelo, este residuo representaría la acumulación de capital humano y de conocimientos productivos y a la interacción entre ellos (De la Fuente, 2020).

Finalmente, existen las metodologías de carácter mixto, como los modelos semiestructurales, estructurales o multivariantes, que representan dentro de su estimación a una economía completa mediante un número limitado de relaciones funcionales. Por ejemplo, los modelos de equilibrio general asumen expectativas racionales (Luque y Vega, 2003) y están respaldados por un conjunto de ecuaciones de comportamiento<sup>3</sup>. A partir de esta estructura, se estiman proyecciones estadísticas de largo plazo (Carballo y otros, 2015). Otros estiman proyecciones basadas en un modelo macroeconómico en el que los insumos de la función de producción se recalculan endógenamente, son determinados exógenamente por los filtros o mediante un modelo VAR estructural (Cotis, Elmeskov y Mourougane, 2005). En general, son modelos complejos que asumen varias hipótesis dentro de su marco teórico, lo que debería evaluarse en términos de costos de computación y resultados.

---

<sup>3</sup> Lo usual es utilizar la curva de Phillips, la curva IS y la Ley de Okun. La primera es la relación brecha del producto frente a la inflación, la segunda es la brecha del producto comparado con la tasa de interés y la tercera es el desempleo en comparación con la brecha del producto (Torres, 2008).



### III. Metodología

#### A. Metodología general

En esta sección se presenta la metodología y una breve discusión sobre la importancia de contar con varias técnicas y cómo se complementan. En la bibliografía existente se sostiene que no hay un consenso para calcular el producto potencial, por lo cual se recomienda utilizar distintos filtros estadísticos como un referente (Catalán y Romero, 2018). Los filtros estadísticos requieren menor cantidad de información, lo que calza bien con la disponibilidad de datos en la mayoría de los países estudiados. La función de producción requiere mayor cantidad de información, así como cálculos complementarios, como los acervos de capital. Por esta razón, en la mayoría de los estudios no hay una metodología única o estándar para calcular el producto potencial, sino que los métodos se complementan y arrojan luz sobre el verdadero parámetro que se está estimando (Canals, 2013). Esta metodología cumple los requerimientos básicos de la estimación del producto potencial: transparencia, consistencia, replicabilidad y parsimonia en el requerimiento de los datos (Cotis, Elmeskov y Mourougane, 2005).

#### B. Metodología de la estimación de los filtros estadísticos

En este apartado se presenta la metodología utilizada para cada uno de los filtros que permiten extraer el comportamiento histórico de la serie de tiempo, en este caso el PIB real a precios constantes para uno de los países. La serie del PIB tiene cuatro componentes no observables: tendencia, ciclo, estacionalidad y componente irregular (Cáceres, Martín y Martín, 2012), que se extraen a partir de diferentes métodos. A continuación se expone una síntesis de la ecuación a estimar en cada caso, tomando la nomenclatura que los diferentes autores han desarrollado (Catalán y Aquino Cardona, 2013).

##### 1. Hodrick-Prescott (HP)

Este es uno de los filtros más utilizados en los trabajos empíricos para extraer la tendencia y la brecha de producto debido a su sencillez, aunque no por ello deja de ser una buena herramienta.

El propósito de la técnica de Hodrick-Prescott (1997) es estimar las fluctuaciones o el ciclo económico de una serie económica.

## 2. Baxter y King (BK)

Baxter y King (1999) desarrollaron el filtro lineal *band pass* para analizar los ciclos económicos sobre la base del trabajo seminal de Burns y Mitchell (1946) realizado para la economía de los Estados Unidos. Su procedimiento consiste en aislar los componentes del ciclo económico mediante la transformación de los datos aplicando promedios móviles. Para establecer los límites del ciclo económico adoptaron los resultados presentados por Burns y Mitchell (1946) del NBER que especifican que el componente del ciclo económico no es menor a seis trimestres (18 meses) de duración y no mayor de 32 trimestres (ocho años). De esta manera, definen el ciclo económico como las fluctuaciones de un rango específico de periodicidad que resulta en un promedio móvil de dos colas (filtro lineal).

## 3. Christiano-Fitzgerald

Christiano y Fitzgerald (2003), interesados en analizar los componentes de frecuencia de las series de tiempo, propusieron el estudio de una aproximación lineal óptima comparándola con modelos alternativos ya existentes. Para aplicar su método de filtrado usaron las series de crecimiento monetario e inflación, además del enfoque de *bootstrap*<sup>4</sup> para mostrar las diferentes frecuencias de bandas.

Bajo el supuesto de que los datos son generados mediante un proceso aleatorio (*random walk*), se asume que se derivan de un filtrado óptimo. Una aproximación lineal óptima se denota de la siguiente manera:

$$E[(y_t - \hat{y}_t)^2 | x], x \equiv [x_1, \dots, x_T] \quad (4)$$

donde  $y_t$  es el dato generado aplicando el filtro *band pass* a los datos primarios o brutos (*raw data*),  $x_t$ , es decir, aquellos que no han estado sujetos a un proceso de filtrado previo; se aproxima  $y_t$  a  $\hat{y}_t$  como una función lineal o filtro de la muestra observada  $x_t$ 's. Se seleccionan los ponderadores del filtro para que  $\hat{y}_t$  esté cercano tanto como sea posible al objeto de interés ( $y_t$ ), con el objetivo de minimizar el criterio del error medio cuadrático. De esta manera  $\hat{y}_t$  es una proyección lineal de  $y_t$  sobre cada elemento del conjunto de datos  $x$ . Para implementar el filtro de proceso aleatorio, se aísla el componente de  $x_t$  con un período de oscilación entre  $p_l$  y  $p_u$  donde  $2 \leq p_l < p_u < \infty$ . La aproximación del filtro al proceso aleatorio de su componente  $y_t$  se realiza de la siguiente manera:

$$\hat{y}_t = B_0 x_t + B_1 x_{t+1} + \dots + B_{T-1-t} x_{T-1} + \tilde{B}_{T-t} x_T + B_1 x_{t-1} + \dots + B_{t-2} x_2 + \tilde{B}_{t-1} x_1, \text{ para } t = 3, 4, \dots, T-2 \quad (5)$$

En esta ecuación los ponderadores del filtro siguen un proceso aleatorio y no varían con el tiempo, con excepción de que, cuando  $t$  se encuentra en medio de la distribución de la serie de los datos, los ponderadores no son simétricos en términos de su pasado y su futuro de  $x_t$ 's. Por construcción simple,  $\hat{y}_t$  está en función de un número fijo de  $p$ , de adelantos o rezagos de  $x_t$ .

## 4. Corbae-Ouliaris

Sobre la base del trabajo de Burns y Mitchell (1946), y que fue retomado por Baxter y King (1999) para extraer el componente cíclico de una serie de tiempo, Corbae y Ouliaris (2006) desarrollaron un filtro *band-pass*. Este filtro se enfoca en el problema del dominio de frecuencia, evitando lo que denominan el error de aproximación de dominio temporal. El inconveniente del filtro de frecuencia de dominio es que las series económicas son no estacionarias, por lo que es necesario aplicar la transformación de

<sup>4</sup> Este método consiste en generar un conjunto simulado de muestras finitas a partir de una muestra original y sirve para generar la distribución de una muestra. Con ello se pretende conocer los errores estándar, construir intervalos de confianza y probar hipótesis para diferentes estadísticas (Nelson, 2008).

Fourier, aunque este prefiltrado puede generar distorsiones. La contribución de Corbae-Ouliaris (2006) se basa en gran medida en sugerir una nueva metodología de dominio de frecuencia para extraer el componente específico que no requiere filtrar la serie con antelación del dominio de tiempo. El enfoque a una aproximación del filtro ideal (*band pass*) requiere que  $\sqrt{n}$  sea consistente en presencia de la tendencia determinística y estocástica.

El enfoque muestra cómo superar la dificultad al trabajar con series no estacionarias de datos macroeconómicos y desarrollar un  $\sqrt{n}$  de estimador consistente de un filtro ideal que no involucre la pérdida de  $K$  observaciones en cada extremo de la serie.

**5. Kalman**

El filtro de Kalman (1960) es un algoritmo recursivo que produce un estimador lineal con el error cuadrático medio más bajo, combinando la evolución de la variable con nuevas observaciones estimadas. Fue desarrollado por Rudolf E. Kalman en los años sesenta y desde entonces se ha aplicado en varios campos de estudio.

El filtro de Kalman consta de dos pasos principales. El primero es un paso predictivo, en el que el filtro predice el estado actual del sistema en función del estado anterior. Se utiliza el modelo dinámico del sistema para hacer esta predicción. La predicción incluye una estimación de la covarianza del estado, que representa la incertidumbre en el estado predicho.

El segundo es un paso de corrección, en el que el filtro incorpora a la medición actual, ajustando el estado previsto y su covarianza en función de la información de la medición. Un factor de ponderación determina en qué medida se debe corregir la predicción en función de la medición. Cuanto mayor sea la confianza en la medición (bajo ruido de medición), más se ajustará la predicción.

**Cuadro 1**  
**Resumen de los métodos de estimación de los filtros estadísticos**

Filtros	Métodos de estimación
<b>1. Hodrick-Prescott (HP)</b>	
<p>Este es uno de los filtros más utilizados en los trabajos empíricos para extraer la tendencia y la brecha de producto, debido a su sencillez, aunque no por ello deja de ser una buena herramienta. El propósito de la técnica de Hodrick-Prescott (1997) es estimar las fluctuaciones o el ciclo económico de una serie económica.</p>	<p>La ecuación de la cual parte el filtro Hodrick-Prescott se muestra a continuación:</p> $y_t = g_t + c_t \text{ para } t = 1, \dots, T \quad (1)$ <p>en donde la serie de tiempo <math>y_t</math> tiene un componente de tendencia <math>g_t</math> y un componente cíclico <math>c_t</math>. La función objetivo se expresa cómo:</p> $\text{Min}_{\{g_t\}_{t=1}^T} \{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \} \quad (2)$ <p>Bajo las consideraciones de minimizar esta función, la trayectoria de la tendencia suavizada se representa por <math>g_t</math>, y el ciclo (<math>c_t</math>) es la resta de <math>y_t</math> con relación a <math>g_t</math>, en donde en el largo plazo su promedio es cercano a cero; <math>T</math> es el tamaño de la muestra o período de tiempo. Como se trabaja con componentes no observables, el ciclo (<math>c_t = y_t - g_t</math>) se obtiene de forma residual. El elemento central de la expresión es el parámetro <math>\lambda</math> para estimar la suavidad de la tendencia. El parámetro de suavizamiento <math>\lambda &gt; 0</math> es estrictamente positivo. Pero si <math>\lambda \rightarrow \infty</math>, el filtrado tenderá a una línea recta. En caso contrario, si <math>\lambda \rightarrow 0</math>, o es muy pequeño, la serie filtrada replicará prácticamente la serie observada. Al graduar el valor de <math>\lambda</math>, Hodrick-Prescott obtuvieron los valores que tomaban las series según su periodicidad. Para datos mensuales <math>\lambda = 14.400</math>, para series trimestrales <math>\lambda = 1.600</math> y para datos anuales <math>\lambda = 100</math>. En la práctica hay un consenso sobre utilizar los valores del parámetro <math>\lambda</math>.<sup>a</sup></p>
<b>2. Baxter y King (BK)</b>	
<p>Baxter y King (1999) desarrollaron el filtro lineal <i>band pass</i> para analizar los ciclos económicos, sobre la base del trabajo seminal de Burns y Mitchell (1946) realizado para la economía de los Estados Unidos. Su procedimiento consiste en aislar los componentes del</p>	<p>El modelo de Baxter y King (1999) de promedios móviles para aislar el componente de tendencia de una serie económica y construir el filtro lineal (<i>band-pass</i>) es:</p> $y_t^* = \sum_{k=-1}^K a_k y_{t-k} \quad (3)$ <p>en donde <math>y_t</math> es la serie observada, <math>y_t^*</math> es la serie filtrada y <math>k</math> el número de rezagos. Por conveniencia, los promedios móviles se pueden reescribir como un operador de rezagos <math>L</math>, <math>\alpha(L) = \sum_{k=-K}^K a_k L^k</math>, donde <math>L</math> está definida como <math>L^k x_t = x_{t-k}</math> para valores positivos y negativos de <math>k</math>. La simetría de los promedios móviles resulta de los ponderadores, de manera que <math>a_k = a_{-k}</math>, para <math>k = 1, \dots, K</math>.</p>

Filtros	Métodos de estimación
<p>ciclo económico mediante la transformación de los datos aplicando promedios móviles. Al adoptar los resultados de Burns y Mitchell (1946) del NBER para establecer los límites del ciclo económico.</p>	<p>En este caso el filtro lineal elimina el componente lento o de baja frecuencia (tendencia), el de alta frecuencia (componente irregular) y el de frecuencia intermedia (ciclo). El proceso de suavidad lo proporciona el promedio móvil centrado y las ponderaciones de cada observación se asocian con las frecuencias que se buscan.</p> <p>Uno de los problemas que subyacen aplicando el filtro es el largo del promedio móvil, por lo que al incluirse un número grande de rezagos (<math>k</math>) se pierden observaciones al comienzo y al final de la muestra. Para el uso de los promedios móviles se recomienda proyectar tres años hacia atrás y tres años hacia adelante, ya sea que se trabaje con datos anuales o trimestrales.</p>

**3. Christiano-Fitzgerald**

Christiano y Fitzgerald (2003), interesados en analizar los componentes de frecuencia de las series de tiempo, propusieron el estudio de una aproximación lineal óptima comparándola con modelos alternativos ya existentes. Para aplicar su método de filtrado usaron las series de crecimiento monetario e inflación, además del enfoque de *bootstrap*<sup>b</sup> para mostrar las diferentes frecuencias de bandas.

Bajo el supuesto de que los datos son generados mediante un proceso aleatorio (*random walk*), se asume que se derivan de un filtrado óptimo. Una aproximación lineal óptima se denota de la siguiente manera:

$$E[(y_t - \hat{y}_t)^2 | x], x \equiv [x_1, \dots, x_T] \quad (4)$$

donde  $y_t$  es el dato generado aplicando el filtro *band pass* a los datos primarios o brutos (*raw data*),  $x_t$ , es decir, aquellos que no han estado sujetos a un proceso de filtrado previo; se aproxima  $y_t$  a  $\hat{y}_t$  como una función lineal o filtro de la muestra observada  $x_t$ 's. Se seleccionan los ponderadores del filtro para que  $\hat{y}_t$  esté cercano tanto como sea posible al objeto de interés ( $y_t$ ), con el objetivo de minimizar el criterio del error medio cuadrático. De esta manera  $\hat{y}_t$  es una proyección lineal de  $y_t$  sobre cada elemento del conjunto de datos  $x$ . Para implementar el filtro de proceso aleatorio, se aísla el componente de  $x_t$  con un período de oscilación entre  $p_l$  y  $p_u$  donde  $2 \leq p_l < p_u < \infty$ . La aproximación del filtro al proceso aleatorio de su componente  $y_t$  se realiza de la siguiente manera:

$$\hat{y}_t = B_0 x_t + B_1 x_{t+1} + \dots + B_{T-1} x_{T-1} + \tilde{B}_{T-t} x_T + B_1 x_{t-1} + \dots + B_{t-2} x_2 + \tilde{B}_{t-1} x_1, \text{ para } t = 3, 4, \dots, T-2. \quad (5)$$

En esta ecuación los ponderadores del filtro siguen un proceso aleatorio y no varían con el tiempo, con excepción de que, cuando  $t$  se encuentra en medio de la distribución de la serie de los datos, los ponderadores no son simétricos en términos de su pasado y su futuro de  $x_t$ 's. Por construcción simple,  $\hat{y}_t$  está en función de un número fijo de  $p$ , de adelantos o rezagos de  $x_t$ . De esta manera, el filtro que construyen Christiano y Fitzgerald (2003) se representa como:

$$B(L) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} B_j L^j, L^j x_t \equiv x_{t-j} \quad (6)$$

lo que supone que para resolver  $y_t$  usando  $B(L)$  se requiere un número infinito de observaciones de  $x_t$ .

Estos autores exponen el problema de la proyección, en donde se supone un número finito de observaciones:

$$\min_{\hat{B}_j^{p,f}, j=-f \dots p} \int_{-\pi}^{\pi} |B(e^{-iw}) - \hat{B}^{p,f}(e^{-iw})|^2 f_x(w) dw \quad (7)$$

en donde se destacan tres aspectos de  $\hat{B}_j^{p,f}$  para su solución; el primero es que la solución para minimizar  $|B(e^{-iw}) - \hat{B}^{p,f}(e^{-iw})|$  depende de las propiedades de  $x_t$ . Segundo, la minimización depende de  $t$ , lo que significa usar  $T$  diferentes filtros, uno para cada período. Esto se traduce en que los filtros sean no estacionarios con respecto a  $t$ , y para cada  $t$  hay que ponderar las observaciones pasadas y futuras en  $x_t$ , asimétricamente. Por lo tanto, hay que imponer estacionariedad y asimetría a la estimación. El tercer aspecto del filtro es que la verdadera distribución de densidad de  $x_t$  es desconocida, por lo que hay que implementar una solución no lineal para estimar el filtro.

**4. Corbae-Ouliaris**

Sobre la base del trabajo de Burns y Mitchell (1946), y que fue retomado por Baxter y King (1999) para extraer el componente cíclico de una serie de tiempo, Corbae y Ouliaris (2006) desarrollaron un filtro *band-pass*. Este filtro se enfoca en el problema del dominio de frecuencia, evitando lo que denominan el error de aproximación de dominio temporal. El inconveniente del filtro de frecuencia de dominio es que las series económicas son no estacionarias, por lo que es necesario aplicar la transformación de Fourier, aunque este prefiltrado puede generar distorsiones.

El enfoque a una aproximación del filtro ideal (*band pass*) requiere que  $\sqrt{n}$  sea consistente en presencia de la tendencia determinística y estocástica.

El enfoque muestra cómo superar la dificultad al trabajar con series no estacionarias de datos macroeconómicos y desarrollar un  $\sqrt{n}$  de estimador consistente de un filtro ideal que no involucre la pérdida de  $K$  observaciones en cada extremo de la serie.

El filtro CO parte de la siguiente serie observable:

$$x_t = \Pi_2 z_t + \tilde{x}_t \quad (8)$$

donde  $z_t$  es una secuencia determinística de dimensión  $p + 1$  y  $\tilde{x}_t$  es una serie con media cero. Adicionalmente,  $z_t$  es de orden polinomial en el tiempo y  $\tilde{x}_t$  es un proceso integrado de orden 1 o  $I(1)$ . Para la secuencia de entrada, la transformación discreta de Fourier está dada por:

$$w_{\tilde{x}}(\lambda_s) = \frac{1}{1 - e^{i\lambda_s}} W_{\tilde{x}}(\lambda_s) - \frac{e^{i\lambda_s}}{1 - e^{i\lambda_s}} \frac{[\tilde{x}_n - \tilde{x}_0]}{n^{1/2}} \quad (9)$$

en donde:

$$w_a(\lambda) = \frac{1}{\sqrt{n}} \sum_{t=1}^n a_t e^{i\lambda t} \text{ y } \left\{ \lambda_s = \frac{2\pi s}{n}, s = 0, 1, \dots, n-1 \right\} \quad (10)$$

La ecuación 10 muestra que la función de frecuencia depende fundamentalmente de  $\tilde{x}_n/n^{1/2}$ .

Filtros	Métodos de estimación
<p>La contribución de Corbae-Ouliaris (2006) se basa en gran medida en sugerir una nueva metodología de dominio de frecuencia para extraer el componente específico que no requiere filtrar la serie con antelación del dominio de tiempo.</p>	

**5. Kalman**

<p>El filtro de Kalman (1960) es un algoritmo recursivo que produce un estimador lineal con el error cuadrático medio más bajo, combinando la evolución de la variable con nuevas observaciones estimadas. Fue desarrollado por Rudolf E. Kalman en los sesenta y desde entonces se ha aplicado en varios campos de estudio.</p>	<p>El filtro de Kalman consta de dos pasos principales. El primero es un paso predictivo, en el que el filtro predice el estado actual del sistema en función del estado anterior. Se utiliza el modelo dinámico del sistema para hacer esta predicción.</p> <p>La predicción incluye una estimación de la covarianza del estado, que representa la incertidumbre en el estado predicho.</p> <p>El segundo es un paso de corrección, en el que el filtro incorpora a la medición actual, ajustando el estado previsto y su covarianza en función de la información de la medición. Un factor de ponderación determina en qué medida se debe corregir la predicción en función de la medición. Cuanto mayor sea la confianza en la medición (bajo ruido de medición), más se ajustará la predicción.</p> <p>En general, la especificación del modelo estado-espacio de Kalman descompone en dos partes (el producto potencial y la brecha de producto) el crecimiento del PIB observado. La especificación se puede expresar mediante la siguiente ecuación de estado espacio, siguiendo a Durbin y Koopman (2008):</p> $y_t = Z_t \alpha_t + \varepsilon_t \text{ donde } \varepsilon_t \sim N(0, H_t)^c \quad (11)$ $\alpha_{t+1} = T_t \alpha_t + R_t \eta_t, \text{ donde } \eta_t \sim N(0, Q_t), t = 1, \dots, n.^d \quad (12)$ <p>donde para la primera ecuación <math>y_t</math> es un vector de <math>p \times 1</math> y <math>\alpha_t</math> es un vector no observable de <math>m \times 1</math>. Se asume que las matrices <math>Z_t, T_t, R_t, H_t</math> y <math>Q_t</math> son conocidas, mientras que los términos de error <math>\varepsilon_t</math> y <math>\eta_t</math> son independientes uno de otro a través del tiempo.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Para obtener mayor precisión en la estimación de los filtros, se hizo un pronóstico de la serie del PIB cuatro años hacia adelante, utilizando un modelo ARIMA. Esto se llevó a cabo con el propósito de evitar una de las limitaciones estadísticas: los filtros, en particular el de Hodrick Prescott, se vuelven inestables en los extremos de la muestra y la estimación pierde precisión, tal y como lo propone Acevedo (2008).

<sup>b</sup> Este método consiste en generar un conjunto simulado de muestras finitas a partir de una muestra original y sirve para generar la distribución de una muestra. Con ello se pretende conocer los errores estándar, construir intervalos de confianza y probar hipótesis para diferentes estadísticas (Nelson, 2008).

<sup>c</sup> Ecuación de observación.

<sup>d</sup> Ecuación de estado.

### C. Metodología de la función de producción

A diferencia de los filtros que son un método puramente estadístico, en esta sección se estima el producto potencial utilizando una función de producción tipo Cobb-Douglas con el supuesto de rendimientos constantes a escala del capital y del trabajo, de tal manera que los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  suman la unidad ( $\alpha + \beta = 1$ )<sup>5</sup>. Esto implica que un aumento proporcional de los factores productivos, capital y trabajo, generará un crecimiento de producto en la misma proporción, permaneciendo la tecnología constante. La función se puede representar de la siguiente manera<sup>6</sup>:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (13)$$

donde  $Y_t$  es el producto en el tiempo  $t$ ,  $K_t$  es capital físico o acervos de capital en el tiempo  $t$  y  $L_t$  es la mano de obra utilizada en el tiempo  $t$ ;  $A_t$  representa el progreso técnico en el tiempo  $t$ . A fin de convertir la ecuación en una función lineal se aplican logaritmos, que se puede representar de esta forma:

<sup>5</sup> Si  $\alpha + \beta > 1$ , representa rendimientos crecientes a escala, mientras que si  $\alpha + \beta < 1$  se tienen rendimientos decrecientes a escala.

<sup>6</sup> En este documento técnico se utilizó la expresión más simple de la ecuación de Cobb-Douglas, como en Villarreal (2013), dado que ya hay versiones extendidas en las que, por ejemplo, se incluye en la ecuación el capital humano. Sin embargo, Villarreal (2013) realizó una especificación de producción para Centroamérica y la República Dominicana de una ecuación no restringida a los rendimientos constantes a escala.

$$\log Y_t^* = A_t + \alpha \log K_t + (1 - \alpha) \log L_t \quad (14)$$

Debido a que  $A_t$  no se puede estimar de la manera directa, y que representa la productividad total de los factores, su cálculo se realiza de manera residual, es decir, a través del error de la estimación econométrica de la ecuación, o de otra manera, se despeja  $A_t$  de la ecuación 14.

De esta manera, la estimación de la productividad total de los factores queda de la siguiente manera:

$$\log PTF_t = \log Y_t^* - [\alpha \log K_t - (1 - \alpha) \log L_t] \quad (15)$$

Para una estimación más precisa, la PTF incluye la suma de los residuos de la regresión, la constante y las variables *dummy* de pulso que considera los *outliers* identificados en las series de tiempo.

El punto esencial de esta función es la estimación de las elasticidades de  $\alpha$  y  $(1 - \alpha)$ , que se obtienen a partir de la relación per cápita producto-trabajo y capital-trabajo a partir del sistema de cuentas nacionales. En la mayoría de los trabajos empíricos, la estimación de los parámetros se ha calculado utilizando diferentes modelos econométricos como MCO, VAR, cointegración, entre otros.

Para corroborar la estacionariedad de las series del PIB y los factores de producción, trabajo y capital, se llevó a cabo la prueba de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentada y (ADF) y Phillips-Perron, cuya hipótesis nula es que la serie tiene una raíz unitaria. El resultado de las pruebas fue que las series del PIB, el capital y el empleo son no estacionarias. A partir de estos resultados el modelo econométrico se estimó aplicando la primera diferencia a las series, por lo que se convirtieron en integradas de orden 1,  $I(1)$ . De esta manera, el modelo a estimar para cada uno de los países fue el siguiente (Charemza, 1997):

$$\Delta \log Y_t^* = A_t^* + \alpha \Delta \log K_t^* + (1 - \alpha) \Delta \log L_t^* + u_t \quad (16)^7$$

donde  $\Delta$  es la primera diferencia del logaritmo natural. Con ello se estimaron los parámetros utilizando la relación en términos per cápita, producto-trabajo y capital-trabajo. Adicionalmente, para identificar un quiebre en la serie del PIB se llevó a cabo una prueba de raíz unitaria con cambio estructural (*Breakpoint Unit Root Test*). En cada caso (los modelos econométricos de cada país) se incluyeron variables *dummy* para obtener una estimación más robusta. Estos modelos se estimaron mediante mínimos cuadrados ordinarios, aunque también se probaron los modelos del tipo método generalizado de momentos (MGM) que incluye variables instrumentales y modelos de regresión por cointegración (MCO dinámicos, MCOd)<sup>8</sup>.

Por su parte, la brecha de producto se estimó de la siguiente manera:

$$BP_t = \frac{Y_t - Y_t^*}{Y_t^*} * 100 \quad (17)$$

donde  $Y_t$  es el PIB observado y  $Y_t^*$  es el PIB estimado en porcentaje.

Debido a que la función de producción requiere la modelación de los acervos de capital como variable explicativa, y debido a que esta serie no está disponible para los países en estudio, se estimó mediante el método de inventarios perpetuos, que se puede expresar de la siguiente forma:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_t \quad (18)$$

<sup>7</sup> De aquí en adelante, por motivos de notación, el coeficiente  $(1 - \alpha) = \beta$ .

<sup>8</sup> En la literatura no hay un consenso del método de estimación de cada modelo, por ejemplo, Epstein y Macchiarelli (2010) utilizan los tres modelos, aunque encuentran un mejor ajuste con el MCOd restringido; Catalán y Aquino Cardona (2013) utilizan mínimos cuadrados no lineales.

donde  $K_t$  es el acervo de capital físico,  $I_t$  es la inversión fija bruta y  $\delta$  es la tasa de depreciación<sup>9</sup>. Debido a que se cuenta con información de la inversión en términos constantes desde 1989 para cada uno de los países, y que  $I_t$  inicial es la variable incógnita, aquí se considera que la primera observación, es decir, 1989, toma el valor de cero, y a partir de 1990, que inicia este estudio, el valor de los acervos es igual a la inversión observada en ese año, y a partir de la segunda observación, en este caso 1991, se empieza a acumular el capital. Para el cálculo se siguió la metodología utilizada por Loría (2007) y Gutiérrez (2017) para el acervo de capital inicial<sup>10</sup>.

Después de calcular los acervos de capital mediante el método de inventarios perpetuos, Loría (2007) propone corregir o normalizar la serie  $K_t$  mediante el factor de ajuste que fue propuesto inicialmente por Almon (1999):

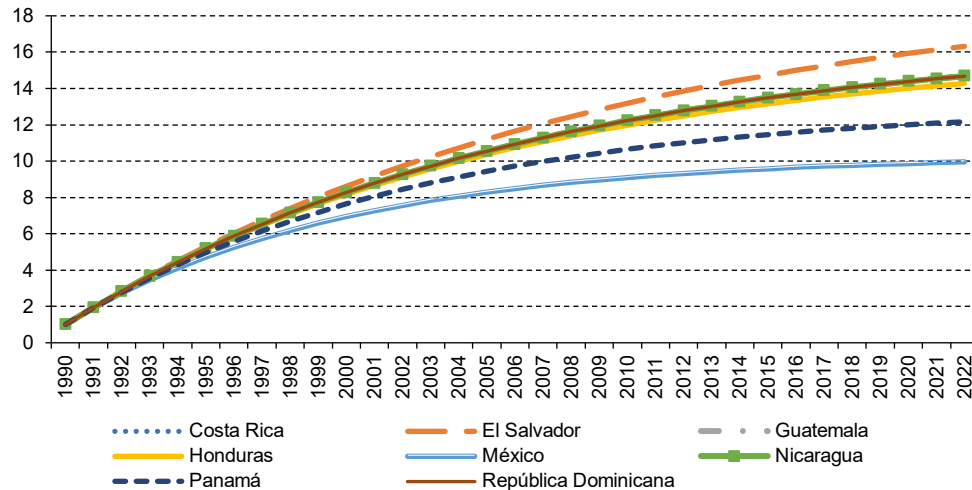
$$Adj_t = (1 - \delta)Adj_{t-1} + 1 \quad (19)$$

Para la primera observación o período inicial  $Adj_t$  es igual a 1. A partir de este procedimiento, el acervo de capital real ajustado se obtiene de la siguiente manera:

$$K_t^* = \frac{K_t / Adj_t}{Adj_t} \quad (20)$$

El resultado de aplicar el factor de ajuste ( $Adj_t$ ) se puede observar en el gráfico 1 para todos los países en estudio, en donde la primera observación o el acervo de capital se va ajustando cada año hasta alcanzar el valor de equilibrio de la tasa de depreciación promedio que es igual a  $1/\delta$  (Loría, 2007).

**Gráfico 1**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: factor de ajuste del stock de capital, 1990-2022**  
 (En porcentajes)



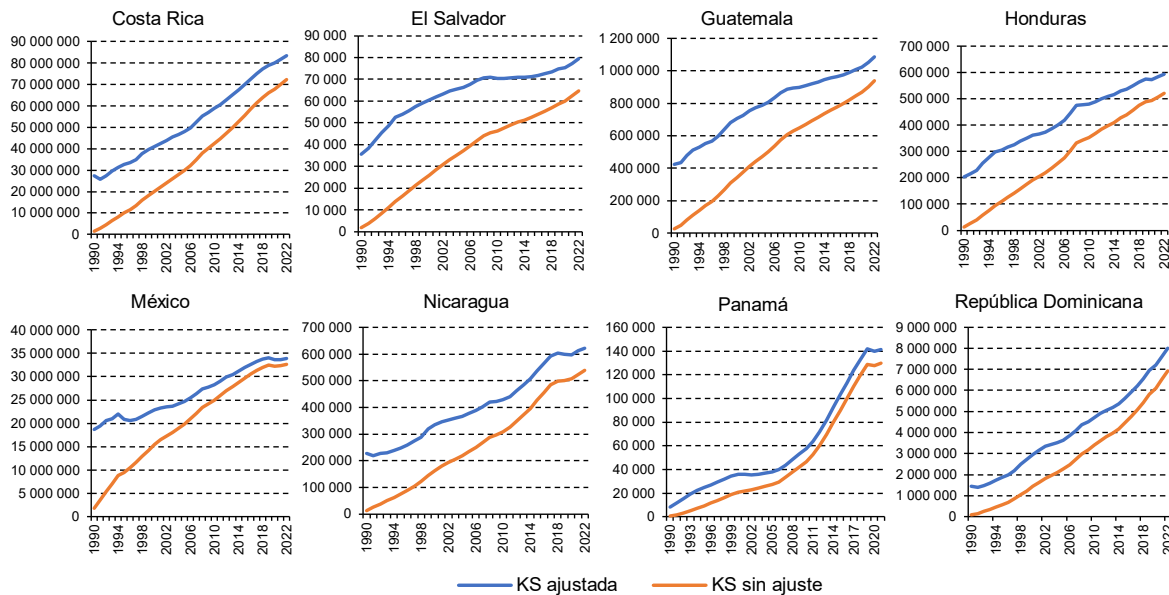
Fuente: Elaboración propia.

<sup>9</sup> De acuerdo con la literatura disponible sobre la estimación del producto potencial, se utilizaron los valores estimados para cada país en diferentes estudios. De esta manera, se encontró que  $\delta$  para Costa Rica es del 5,89%, del 5,0% para El Salvador y del 5,89% para Guatemala; para el caso de Honduras fue del 6,14% y del 5,89% para Nicaragua; por su parte, para Panamá fue del 7,61%, del 5,89% para la República Dominicana y finalmente, del 9,7% para México. En este punto existe una discusión sobre que la tasa de depreciación es constante para calcular los acervos de capital a lo largo del período de cada país, lo que puede incidir en los resultados (Loría, 2007). Sin embargo, como se mencionó, no hay información disponible.

<sup>10</sup> La ecuación comúnmente utilizada para estimar los acervos de capital es la siguiente expresión:  $K_0 = Y_0 \left[ \frac{1}{1 - (\delta + g)} \right] (I/Y)$ , donde  $Y_0$  es el PIB inicial,  $\delta$  es la tasa de depreciación constante para todo el período,  $g$  es la tasa de crecimiento promedio del PIB para los años de estudio e  $(I/Y)$  es el promedio de la relación inversión entre PIB de toda la muestra, todo calculado en valores constantes. Sin embargo, para este estudio se utilizó el método que aparece en la ecuación 18 ya que se obtuvo un mejor ajuste estadístico del modelo de regresión para estimar los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ .

En el gráfico 2 se aprecia la trayectoria de los acervos de capital ajustada y sin ajustar para cada uno de los países. La serie de los acervos no ajustada muestra siempre una tendencia creciente, mientras que la serie ajustada replica la trayectoria de la formación bruta de capital fijo con sus oscilaciones cíclicas a lo largo del período para cada uno de los países.

**Gráfico 2**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: stock de capital ajustado y no ajustado, 1990-2022**  
*(En millones en moneda local a precios constantes de cada país)*



Fuente: Elaboración propia.

Como se ha descrito en las secciones anteriores, el cálculo del producto potencial parte de la estimación de la función de producción Cobb-Douglas, que utiliza los acervos de capital y el empleo para calcular los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  (en donde  $\beta = 1 - \alpha$ ), respectivamente, más el residuo de Solow  $A_{it}$  que representa la PTF, tal y como se expresa en la ecuación 16. Adicionalmente, los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  también proporcionan información relevante, y es que, de acuerdo con su magnitud, informan si una economía es más intensiva en el factor capital o en el factor trabajo.

## IV. Datos y estadística descriptiva

La base de datos utilizada en este estudio proviene de distintas fuentes: CEPAL (2024), Banco Mundial (2024) y las páginas oficiales de los bancos centrales de cada uno de los países estudiados<sup>11</sup>. El período de estudio es de 1990 a 2022 con periodicidad anual. Las series estadísticas provienen del sistema de cuentas nacionales de cada uno de los países a precios constantes en moneda local<sup>12</sup>. Para el caso de Panamá, la serie es de 1990 a 2021, debido a que al momento de la estimación, no había información oficial disponible para 2022.

En el gráfico 3 se observa la tendencia creciente del PIB de cada economía, aunque en ciertos momentos del tiempo aparece una desviación de su tendencia debido a episodios económicos, financieros, sanitarios y políticos, tanto internos como externos, como la crisis financiera mundial de 2008-2009 y la pandemia por SARS-Cov-2 (COVID-19). Las economías de Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y México tienen una pendiente positiva, creciente y constante. Panamá y la República Dominicana presentan un cambio en la pendiente con una aceleración en la segunda mitad del período analizado. Haití, debido a fuertes choques externos e internos en su economía, presenta una pendiente negativa en diversos períodos (de 1992 a 1995, de 2008 a 2010, de 2018 a 2022).

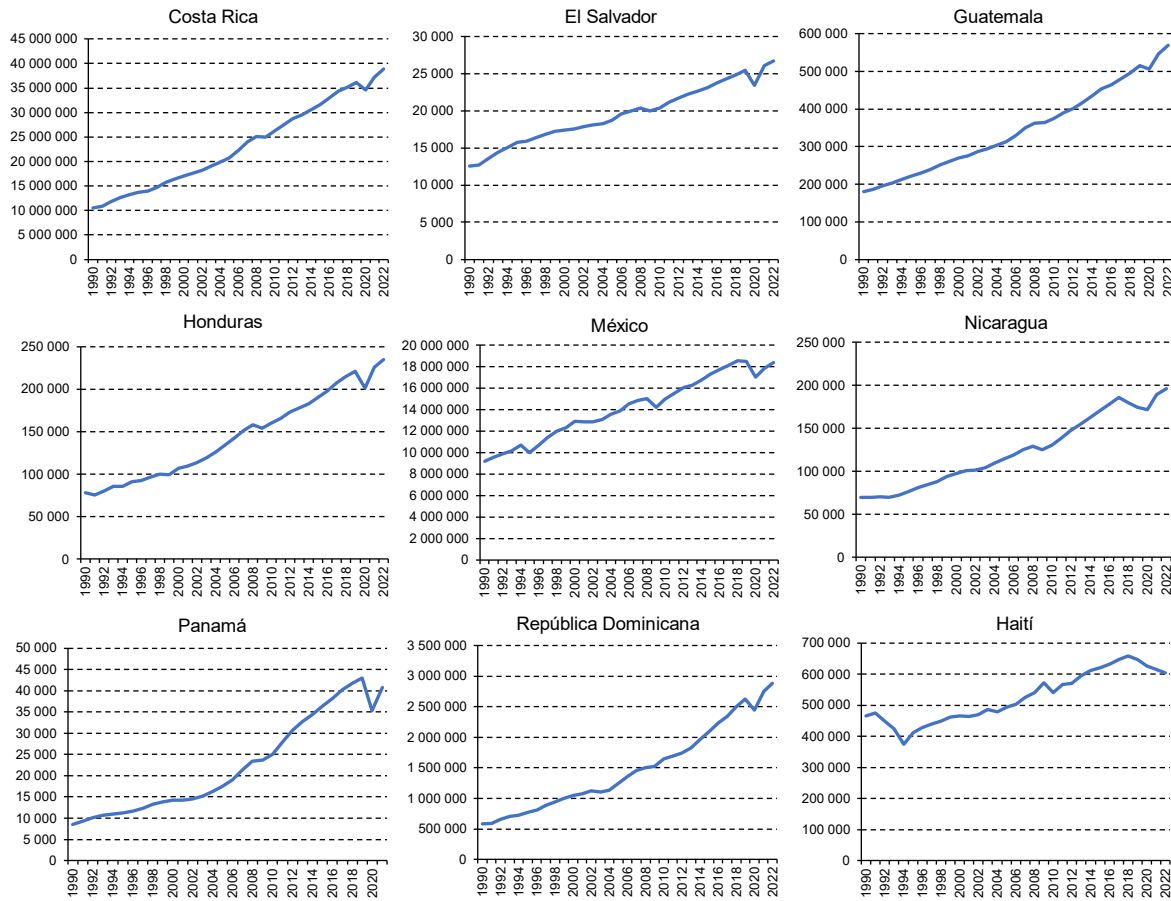
En línea con lo observado en la mayor parte de las economías en el mundo, las aquí analizadas no presentan crecimientos sostenidos, sino que atraviesan por episodios de fluctuaciones cíclicas, de auge y recesión de corto plazo, a veces de corta intensidad si se compara con su trayectoria de largo plazo (Sala-i-Martin, 2000).

---

<sup>11</sup> La última revisión de las cifras se realizó en enero de 2023.

<sup>12</sup> En un primer momento se utilizaron las series en dólares constantes a precios de 2010. Sin embargo, para evitar los efectos que pudiera tener el tipo de cambio y la consolidación de las series del PIB y la formación bruta de capital fijo, se decidió realizar todos los cálculos en moneda local para cada país.

**Gráfico 3**  
**Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: producto interno bruto, 1990-2022**  
*(En millones en moneda local a precios constantes de cada país)*

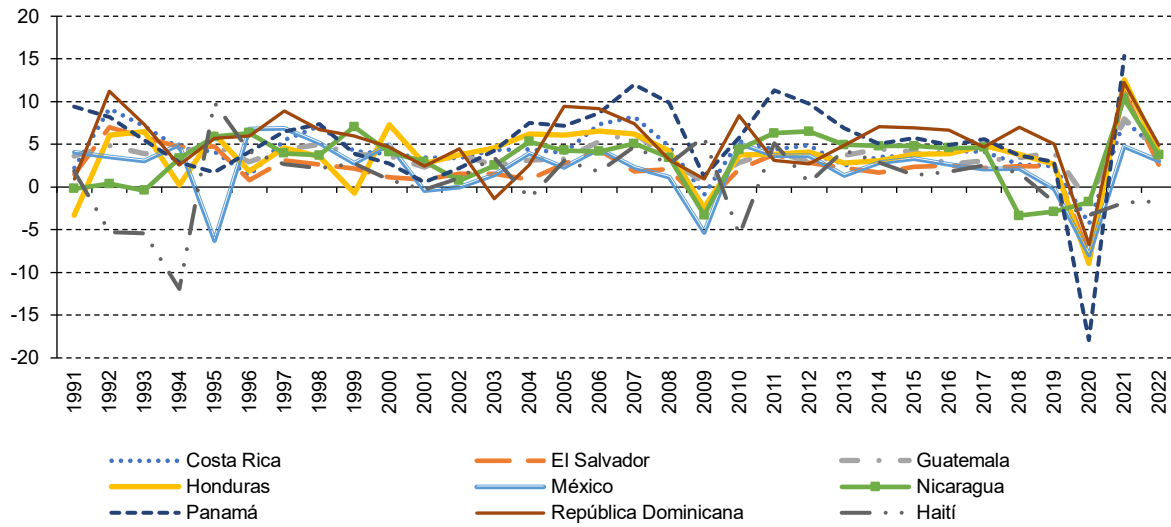


Fuente: Elaboración propia, sobre la base de cifras oficiales.

Los nueve países estudiados han registrado tasas muy heterogéneas de crecimiento económico en las últimas tres décadas, como se observa en el gráfico 4. En 2020, las economías de la región se contrajeron de manera considerable, como producto de la crisis por COVID-19, seguidas de un repunte en 2021, principalmente, por un efecto estadístico, para posteriormente retomar su tendencia de crecimiento histórico.

La República Dominicana, Panamá y Costa Rica han mostrado las mayores tasas de crecimiento. El Salvador reportó tasas modestas en todo el período. Nicaragua registró una contracción económica entre 2018 y 2021 por una crisis político-social, mientras que Haití ha registrado contracciones en años recientes, producto de una severa crisis interna y desastres naturales.

**Gráfico 4**  
**Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: producto interno bruto, 1990-2022**  
*(Tasa de crecimiento anual)*



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de cifras oficiales.



## V. Resultados

Esta sección se compone de dos partes. En la primera se despliegan los resultados correspondientes a los filtros estadísticos, mientras que en la segunda se presentan los de la función de producción.

### A. Resultados de los filtros estadísticos

La actividad económica tiene un comportamiento propio en cada país. Para facilitar la lectura, se ordenaron los datos en períodos de expansión y crisis. Una primera observación es que el producto potencial en la mayoría de los países analizados ha disminuido por efecto de las últimas crisis económicas y financieras, y coincide también con la ausencia o discontinuidad de una estrategia de desarrollo de largo plazo.

En el cuadro 2 se muestra la estimación de cada uno de estos filtros. Los paneles muestran la evolución del PIB y la estimación del PIB potencial para cada uno de los países en cinco períodos: los años previos a la crisis financiera global (CFG), que va de 1991 a 2007; los años de la CFG (de 2008 a 2010); después de la CFG (de 2011 a 2019); el período de la pandemia y pospandemia por COVID-19 (de 2020 a 2022<sup>13</sup>), y el período completo (de 1991 a 2022).

En orden alfabético se presentan los resultados del PIB potencial mediante los filtros estadísticos. En el primer panel se observa la evolución de Costa Rica, cuya tasa de crecimiento promedio del producto potencial para todo el período se encuentra entre el 4,1% y el 4,2%; se observa una mínima diferencia entre cada uno de los filtros. En El Salvador se encuentra entre el 2,3% y el 2,4%, para Guatemala entre el 3,6% y el 3,7%, Haití entre el 0,8% y el 1%, Honduras entre el 3,5% y el 3,6%,

---

<sup>13</sup> Considerando que la pandemia por COVID-19 tuvo secuelas económicas y de salud, más allá de lo previsto al principio, oficialmente la Organización Mundial de la Salud dio por terminada la emergencia por salud pública el 5 de mayo de 2023. Por este motivo 2022 se considera pospandemia para los propósitos de este documento técnico, aunque la mayoría de los países ya habían levantado las restricciones de movilidad un año antes.

Nicaragua entre el 3,2% y el 3,3%, Panamá entre el 5,2% y el 5,3%, la República Dominicana entre el 4,9% y el 5%, y México entre el 2,2% y el 2,3%<sup>14</sup>.

La mayor variabilidad en las estimaciones del producto potencial para cada uno de los filtros (medida por el coeficiente de variación) se observa en Haití y Panamá (en cada caso de 1,4 puntos porcentuales —p.p.—). En Haití, se debe a constantes choques negativos en el crecimiento, como el terremoto de 2010 y la severa crisis política de años recientes. En Panamá, su economía está más ligada al escenario internacional por lo que la CFG y la del COVID-19 tuvieron un impacto negativo mayor.

Al comparar los períodos de crisis, por ejemplo, la crisis financiera global de 2008-2009 (CFG), los filtros (es decir, el producto potencial) se encuentran por encima del PIB observado en la mayoría de los casos, tal como se esperaría en períodos de recesión. En sentido contrario, en los períodos de crecimiento, por ejemplo, de 1991 a 2007 y de 2011 a 2019, los filtros se quedan por debajo del observado.

**Cuadro 2**  
**Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: estimación del producto potencial mediante filtros estadísticos univariados, 1991-2022**  
*(Tasas de variación promedio por períodos)*

Períodos	PIB Real	Hodrick-Prescott	Baxter King	Christiano-Fitzgerald	Corbae-Ouliaris	Kalman
<b>Panel A. Costa Rica</b>						
1990-2022	4,184	4,170	4,120	4,139	4,080	4,157
1990-2007	4,969	4,694	4,825	4,801	4,726	4,761
2008-2010	3,075	4,272	4,143	4,057	4,081	4,224
2011-2019	3,597	3,458	3,396	3,329	3,313	3,345
2020-2022	2,604	3,240	2,274	2,903	2,717	3,101
<b>Panel B. El Salvador</b>						
1990-2022	2,442	2,350	2,344	2,389	2,273	2,383
1990-2007	2,792	2,627	2,747	2,820	2,669	2,702
2008-2010	0,717	1,859	1,408	1,550	1,703	1,716
2011-2019	2,514	2,032	2,247	2,086	2,109	2,056
2020-2022	1,967	2,231	1,285	1,692	1,091	2,219
<b>Panel C. Guatemala</b>						
1990-2022	3,673	3,621	3,615	3,631	3,609	3,654
1990-2007	4,001	3,764	3,894	3,867	3,840	3,866
2008-2010	2,218	3,452	2,923	3,109	3,531	3,307
2011-2019	3,617	3,406	3,455	3,347	3,356	3,366
2020-2022	3,443	3,627	3,209	3,665	3,140	3,662
<b>Panel D. Haití</b>						
1990-2022	0,897	1,014	0,869	0,882	0,842	0,960
1990-2007	0,830	0,815	0,824	0,741	0,691	0,784
2008-2010	0,966	2,261	1,021	1,967	2,497	2,186
2011-2019	2,054	1,343	1,823	1,551	1,584	1,479
2020-2022	-2,262	-0,098	-1,884	-1,411	-2,188	-0,828
<b>Panel E. Honduras</b>						
1990-2022	3,572	3,581	3,483	3,527	3,476	3,547
1990-2007	4,019	3,805	3,980	3,975	3,951	3,888
2008-2010	1,844	3,811	2,790	2,831	2,526	3,325
2011-2019	3,654	3,213	3,355	3,159	3,158	3,139
2020-2022	2,522	3,177	1,747	2,794	2,685	3,058
<b>Panel F. Nicaragua</b>						
1990-2022	3,325	3,198	3,283	3,258	3,321	3,242
1990-2007	3,487	3,086	3,449	3,362	3,436	3,258
2008-2010	1,518	3,748	2,642	2,758	2,819	3,322
2011-2019	3,361	3,302	3,413	3,357	3,468	3,312
2020-2022	4,111	2,973	2,589	2,875	2,730	2,860

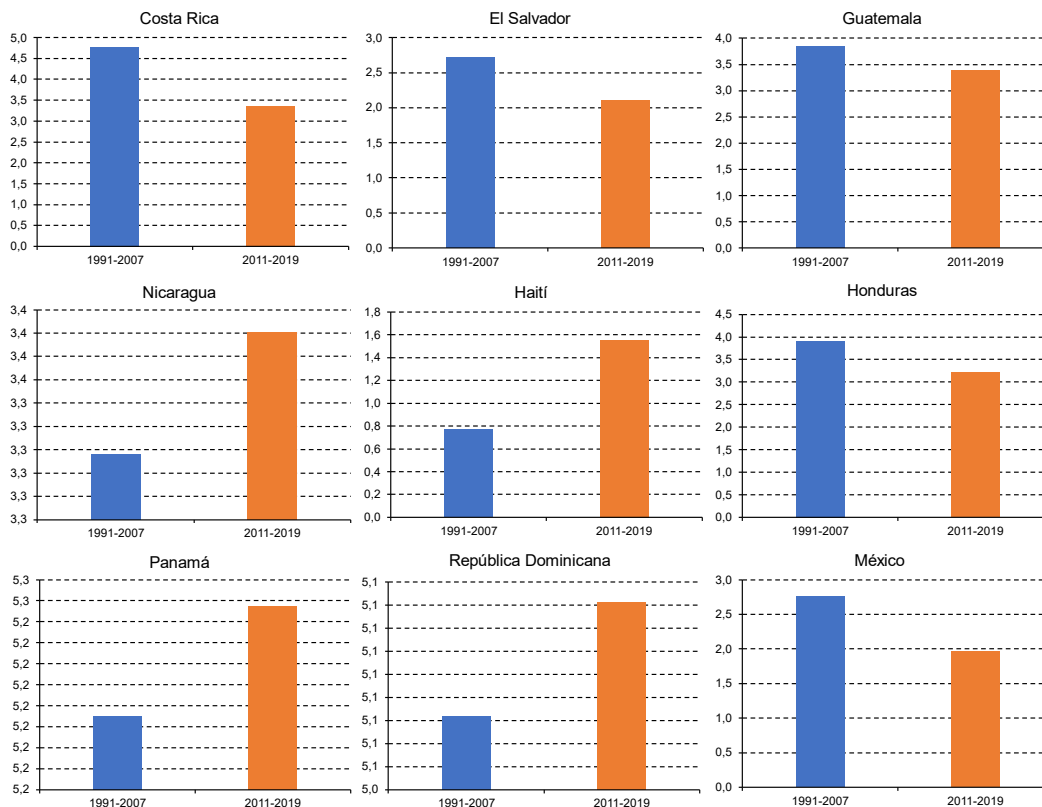
<sup>14</sup> En el anexo 4 se pueden consultar los períodos quinquenales desde 1990 hasta 2022.

Períodos	PIB Real	Hodrick- Prescott	Baxter King	Christiano- Fitzgerald	Corbae- Ouliaris	Kalman
<b>Panel G. Panamá</b>						
1990-2022	5,524	5,174	5,284	5,250	5,214	5,224
1990-2007	5,562	4,903	5,513	5,351	5,234	5,112
2008-2010	5,642	7,280	7,115	7,322	8,143	7,693
2011-2019	6,256	5,376	5,465	5,088	5,124	5,191
2020-2022	2,992	3,995	1,610	3,096	2,442	3,494
<b>Panel H. República Dominicana</b>						
1990-2022	5,161	4,937	4,977	4,970	4,919	4,986
1990-2007	5,541	4,884	5,249	5,128	5,058	5,040
2008-2010	4,165	4,956	4,490	4,491	5,321	4,820
2011-2019	5,340	5,034	5,225	5,084	5,188	5,076
2020-2022	3,470	4,927	3,177	4,213	2,923	4,582
<b>Panel I. México</b>						
1990-2022	2,252	2,255	2,234	2,187	2,250	2,258
1990-2007	2,927	2,667	2,778	2,817	2,767	2,768
2008-2010	0,325	1,958	1,333	1,274	2,117	1,567
2011-2019	2,394	1,804	1,962	2,104	2,031	1,912
2020-2022	-0,068	1,574	0,870	-0,215	0,108	1,100

Fuente: Elaboración propia

Para tener un panorama más claro sobre la evolución del PIB potencial a partir de los filtros estadísticos para cada uno de los países, en el gráfico 5 se muestran dos períodos, 1991-2007 y 2011-2019 que coinciden con los años de relativa estabilidad macroeconómica, es decir, que no engloban ni la crisis financiera global de 2008 a 2010 ni la crisis sanitaria de COVID-19 en 2020.

**Gráfico 5**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: PIB potencial entre 1991-2007 y 2011-2019**  
*(Tasa de crecimiento anual promedio)*



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, existen resultados contrastantes, toda vez que, de las nueve economías en estudio, cinco redujeron su producto potencial en diferentes magnitudes, como fueron los casos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y México, mientras que el resto de los países aumentó su potencial de crecimiento. Debido a que los gráficos contienen los promedios de los filtros estadísticos, podría generar una lectura aparentemente diferente si se revisa por cada filtro en específico. Como se apuntó anteriormente, a pesar de que todos estos países comparten una posición geográfica cercana, la evolución de sus economías es muy heterogénea, lo que daría material para analizar en otro trabajo las razones de este comportamiento.

A continuación, se hace una breve comparación de los resultados aquí obtenidos con los reportados por otros autores. Catalán (2018) encontró que el PIB potencial de México entre 2010 a 2015 se ubica entre el 1,2% y el 3,4% con datos trimestrales. En otro trabajo, Catalán y Romero (2018) utilizando filtros univariados muestran que el PIB de México se ubicó alrededor del 3,3% entre 1990 y 1994, y del 2,6% entre 2010 y 2015.

Para el caso de Costa Rica, Rodríguez (2022) obtuvo un producto potencial del 3,6% para el período entre 2010 a 2019, y del 3,3% entre 2020 y 2021, mediante un promedio entre filtros estadísticos y función de producción. Por su parte, Aquino (2020) muestra que el crecimiento del producto potencial para El Salvador fue del 2,2% para el período de 1990 a 2020, que se obtiene de un promedio de tres metodologías: filtros univariados, función de producción y modelo de crecimiento endógeno.

No se pueden comparar los resultados obtenidos en este trabajo con los obtenidos en estudios previos, dada la insuficiencia de estudios similares y períodos, lo que refuerza la utilidad empírica de este trabajo. Las investigaciones previas corroboran que los resultados que se obtuvieron en este estudio están dentro del rango o promedio obtenido mediante filtros estadísticos.

## B. Resultados de la función de producción

En esta sección se presentan los resultados de la estimación del producto potencial mediante la función de producción Cobb-Douglas. En primer lugar, se exponen las funciones de producción estimadas para cada uno de los países, lo que permite conocer los parámetros de los factores de producción ( $\alpha$  y  $1-\alpha$ ). Como se mencionó en la sección metodológica, las estimaciones econométricas de la función Cobb-Douglas se hicieron mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en primeras diferencias y utilizando logaritmos (ecuación 16). La constante de la ecuación es la PTF del residuo de Solow, calculándose de acuerdo con la ecuación número 15, que incluye la constante y el residuo de cada ecuación.

**Cuadro 3**  
**Centroamérica, República Dominicana, Haití y México: parámetros de la función de producción tipo Cobb-Douglas, y productividad total de los factores, 1990-2022**

<b>País</b>	<b>Función de producción</b>
Costa Rica	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 0,767 + 0,687\text{Ln}(k) + 0,313\text{Ln}(L)$
El Salvador	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 0,556 + 0,358\text{Ln}(k) + 0,642\text{Ln}(L)$
Guatemala	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 0,823 + 0,488\text{Ln}(k) + 0,512\text{Ln}(L)$
Honduras	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 0,233 + 0,409\text{Ln}(k) + 0,591\text{Ln}(L)$
Nicaragua	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 0,161 + 0,453\text{Ln}(k) + 0,547\text{Ln}(L)$
Panamá	$\text{Ln}(\text{PIB}) = -0,135 + 0,422\text{Ln}(k) + 0,578\text{Ln}(L)$
República Dominicana	$\text{Ln}(\text{PIB}) = 1,204 + 0,433\text{Ln}(k) + 0,567\text{Ln}(L)$
México	$\text{Ln}(\text{PIB}) = -0,009 + 0,282\text{Ln}(k) + 0,718\text{Ln}(L)$

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las pruebas econométricas se encuentran en el anexo 2 de este documento.

De acuerdo con los resultados que se muestran en el cuadro 3, los países de Centroamérica, la República Dominicana, México y Haití son más intensivos en el uso del factor trabajo. En promedio están levemente por encima del 0,5, aunque sobresalen los casos de México y El Salvador con 0,72 y 0,64 respectivamente. El país que hace un uso más intensivo del capital es Costa Rica con 0,69 y el menor es México con 0,28.

La productividad total de los factores, que se estimó de acuerdo con la ecuación número 15, varía significativamente entre los países seleccionados<sup>15</sup>. En un extremo se encuentran México y Panamá con signo negativo, mientras que la República Dominicana, Guatemala y Costa Rica reportaron la mayor contribución positiva. Por ejemplo, para Costa Rica, durante el período de estudio fue del 76% y en Honduras del 23%, mientras que para los casos de México y Panamá fue de -1% y -13%, respectivamente. El modelo se estima en logaritmos o elasticidades, de tal manera que los resultados se pueden leer como elasticidades y representan cambios porcentuales.

Para contrastar los resultados de la estimación de los factores de producción mediante la función Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, se presentan a continuación los resultados de algunos ejercicios previos. Para el caso de Costa Rica, Esquivel, Monge y Rojas Sánchez (2008) obtuvieron que el parámetro del capital es de 0,35 y 0,65 para el factor trabajo, mientras que Aquino (2020), estima que para El Salvador el capital los coeficientes son de 0,33 y para el trabajo de 0,67. Para el caso de México, Acevedo (2009) estimó que los acervos de capital muestran un parámetro de 0,35 y para la mano de obra de 0,65. Para el caso de la República Dominicana, Lizardo y Guzmán (2003) muestran que para el capital adquiere un coeficiente de 0,66, mientras que para el empleo es de 0,34.

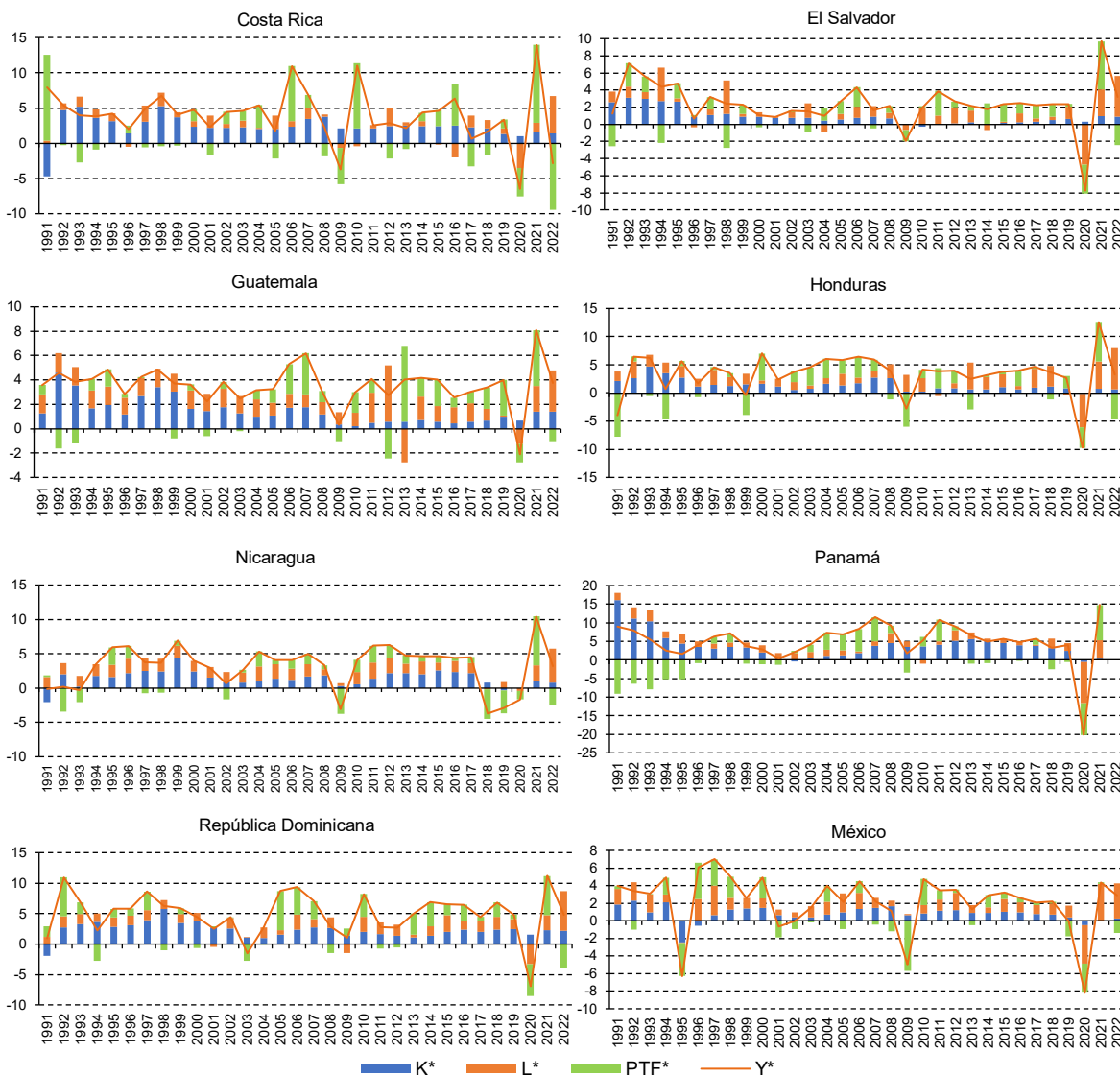
A pesar de las diferencias en el período de estimación de los diferentes estudios previos, los parámetros de cada país están dentro del rango estimado en este trabajo. Desataca la coincidencia de que, en Centroamérica, la República Dominicana y México, en general, hacen un uso más intensivo del factor trabajo. En el gráfico 6 se muestran los resultados de la estimación de las funciones de producción, así como los factores que impulsan el crecimiento, es decir, el capital, el trabajo y la PTF. En el gráfico se despliegan los resultados por año para cada uno de los países de la región centroamericana, la República Dominicana y México. No se estima la función de producción para Haití, porque no hay datos históricos disponibles de la formación bruta de capital fijo. La contabilidad del crecimiento muestra que uno de los elementos que ha incidido en las modestas y bajas tasas de crecimiento del PIB potencial es la caída de la contribución de la PTF a la producción<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> En la teoría y en la aplicación empírica, no existe un parámetro o la cuantificación de cuánto debe ser el valor de la productividad total de los factores idónea, ya sea positiva o negativa. Ello depende de la estructura productiva de cada país, la dotación de factores, el ciclo económico y el período de estudio. Para mayor detalle, se puede revisar Barro y Sala-i-Martin (2009), quienes hacen un recuento de la PTF para países industrializados de la OCDE, de América Latina y de Asia, entre los que varía considerablemente, así como Méndez, Méndez y Hernández (2013).

<sup>16</sup> No existe una relación lineal entre la PTF y la tasa de crecimiento debido a que la primera es una estimación contable, lo que se conoce como una contabilidad del crecimiento. La PTF puede llegar a tener un papel preponderante en el crecimiento del PIB, de acuerdo con muchos autores (Sala-i-Martin, 2000; Barro y Sala-i-Martin, 2009), pero el que la PTF sume o reste, no implica que sea una forma lineal.

**Gráfico 6**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: contabilidad del crecimiento, 1991-2022**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia.

Si bien la PTF a través del tiempo reporta muchas fluctuaciones (positivas y negativas), se observa que las crisis económicas y financieras tiene un elevado impacto en el crecimiento potencial (2009 y 2020) en la mayoría de los países. Los ejemplos más claros se pueden observar en México, donde debido a la crisis de 1995, 2009 y 2020 la PTF fue negativa, o el caso de Nicaragua en donde en dos años consecutivos, 2018 y 2019, también registró valores negativos, que indudablemente están asociados con el comportamiento del PIB (línea anaranjada). Si bien no hay un patrón sistemático, se aprecia que en algunos años la PTF ha incidido de manera positiva en el producto potencial, aunque no se sostiene a lo largo del tiempo, lo que podría explicar las grandes variaciones del PIB observado y el potencial a lo largo del período de estudio.

En el cuadro 4 se muestra la estructura porcentual de la contribución de los factores productivos al crecimiento del PIB. Se aprecia como el capital y el empleo inciden mayormente en el PIB potencial, y en menor medida la PTF. La PTF es una variable no observada que, al estimarse por residuo, contiene muchos elementos que no solo se pueden explicar por los factores de la producción. Para un análisis de lo que pudiera contener la PTF de la función de producción agregada de Solow para algunos países, véase Reyes Bernal (2010), quien señala que este residuo incorpora factores institucionales, organización de mercado y factores macroeconómicos, entre otros. El residuo también refleja la innovación tecnológica que tiene un impacto al producir la misma cantidad de producto con una menor cantidad de factores productivos (Sala-i-Martin, 2000).

**Cuadro 4**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: estructura de los factores de producción, 1991-2022**  
*(En porcentajes)*

Estructura de los factores de la producción				
País	Y*	K*	L*	PTF*
Costa Rica	100	66,2	25,7	8,2
El Salvador	100	37,9	40,5	21,5
Guatemala	100	38,4	48,4	13,1
Honduras	100	29,8	35,6	34,6
Nicaragua	100	109,7	34,2	-43,8
Panamá	100	77,5	48,5	-26,0
República Dominicana	100	40,1	31,1	28,8
México	100	29,3	73,2	-2,4

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el anexo 4 se presenta la contabilidad del crecimiento entre los factores de la producción (K\*, L\*, PTF\*Y\* y Y real), observando que, durante todo el período de estudio, dividido por quinquenios, el producto potencial ha estado muy cerca del producto observado, corroborando, con base en la estimación de la función de producción Cobb-Douglas, que el producto potencial desde 1991 ha venido disminuyendo consistentemente en la mayoría de los países. Adicionalmente, se corrobora que la PTF en la mayoría de los países es muy baja, a veces con magnitudes negativas y un uso intensivo del factor trabajo.

En el cuadro 5 se presenta el producto potencial promedio que se obtuvo mediante una función de producción Cobb-Douglas. Como se observa, el producto potencial se encuentra por debajo del producto observado, pero en la mayoría de los países dentro del rango obtenido en los filtros. Por ejemplo, en El Salvador, Guatemala, Nicaragua y la República Dominicana, el producto potencial promedio estimado con la función de producción es del 2,3%, 3,59%, 3,22%, y 4,96%, respectivamente, mientras que el observado fue del 2,44%, 3,67%, 3,32%, y 5,16%, respectivamente. Los rangos de los filtros son entre el 2,28% y el 2,38%, para el primer país, entre el 3,561% y el 3,654% en el segundo, entre el 3,18% y el 3,30%, en el tercero y, finalmente, entre el 4,92% y el 4,99%, respectivamente.

En resumen, el producto potencial obtenido mediante los filtros estadísticos es muy cercano al producto potencial obtenido mediante la función de producción. La función de producción tiene bases de la teoría económica, mientras que los filtros tienen un fundamento estadístico que recogen su tendencia histórica. De esta manera, los resultados obtenidos se asemejan a las diferentes metodologías y eso proporciona robustez estadística al procedimiento.

Como se hizo anteriormente, para validar o contrastar las estimaciones realizadas con esta metodología (función de producción), se presentan los resultados de algunos de los países seleccionados, que fueron obtenidos por otros autores que solo estiman el producto potencial para un solo país en diferentes períodos. Esta revisión no pretende ser exhaustiva, sino que solo se presenta una muestra de forma ilustrativa.

**Cuadro 5**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: tasa promedio de crecimiento del producto potencial de la función de producción y observado, 1991-2022**  
*(En porcentajes)*

País	Y* potencial	Y observado
Costa Rica	3,965	4,184
El Salvador	2,378	2,442
Guatemala	3,593	3,673
Honduras	3,439	3,572
Nicaragua	3,221	3,325
Panamá	5,072	5,353
República Dominicana	4,961	5,161
México	2,169	2,252

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el anexo 4 se presenta la contabilidad del crecimiento entre los factores de la producción ( $K^*$ ,  $L^*$ ,  $PTF^*Y^*$  y  $Y$  real), observando que, durante todo el período de estudio, dividido por quinquenios, el producto potencial ha estado muy cerca del producto observado, corroborando, con base en la estimación de la función de producción Cobb-Douglas, que el producto potencial desde 1991 ha disminuido consistentemente en la mayoría de los países. Asimismo, se corrobora que la PTF en la mayoría de los países es muy baja, a veces con magnitudes negativas y un uso intensivo del factor trabajo.

Para el caso de Costa Rica, Esquivel y Rojas (2007) muestran que, la tasa de variación promedio anual del PIB potencial entre 1991 y 2006 (con datos trimestrales) es del 4,4%. Para el mismo país, Álvarez (2018) estima un crecimiento potencial del 4,4% entre 1982 y 2017, aunque argumenta que ha disminuido desde la década de 1990 esta tasa. En el caso de El Salvador, Catalán y Aquino (2013) muestran que la tasa de variación promedio anual del producto potencial es del 2,07% entre 2000 y 2012.

Martínez (2021) estima que la tasa de variación promedio anual del producto potencial de Honduras para el período entre 2000 y 2019 fue del 3,86%, pero si se considera 2020, este se reduce al 3,53%. Para el caso de Nicaragua, Urbina (2015) obtiene que el crecimiento potencial es del 3,41% entre 2000 y 2013; en tanto que Canales y Rodríguez (2013) estima que este es del 4,3% entre 1960 y 2012, como un promedio de filtros y la función de producción.

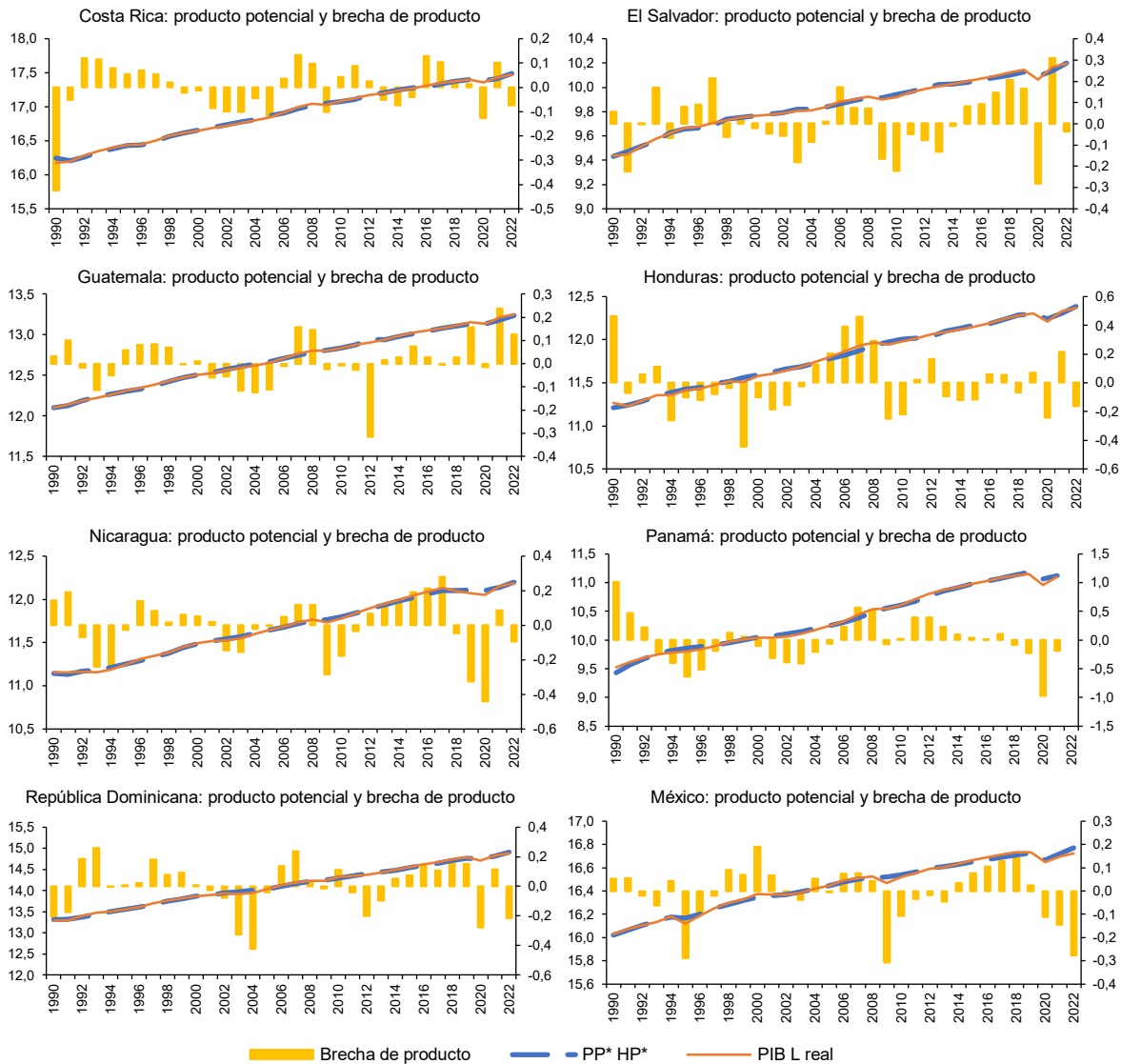
Cruz (2008) estimó que la tasa de variación promedio anual del PIB potencial de la República Dominicana entre 1950 y 2006 fue del 4,8%, mientras que para el período 1980 y 2006 fue del 4%. Para el caso de México, Galindo, Francisco y Caballero (2019) estimaron que la tasa de variación promedio anual del PIB potencial entre 1980 y 2018 fue del 3,96%, mientras que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2023) lo estimó en un 2,38% para 2023. También para el caso de México, la CEPAL (2016) realizó un estudio para calcular la productividad y las brechas estructurales utilizando la base de datos KLEMS<sup>17</sup>, y encontró que la PTF en promedio fue del 0,9% para el período 2000-2014. Finalmente, un trabajo con características similares al que se presenta aquí, realizado por Johnson (2015) muestra que la tasa de variación promedio anual del producto potencial de Centroamérica, Panamá y la República Dominicana es del 4,4% entre 1994 y 2011 en promedio.

Los resultados anteriores muestran que el PIB potencial está alineado en general con los resultados obtenidos en este trabajo y que fluctúan a lo largo del tiempo, a veces de manera muy ligera o con grandes variaciones dependiendo del ciclo económico y del lapso en estudio. Como se mencionó anteriormente, a pesar de que los países en estudio comparten un espacio geográfico, son economías pequeñas y abiertas y que en años recientes han fortalecido su integración comercial que viene desde hace varias décadas, pero las diferencias de crecimiento potencial y real son muy contrastantes.

<sup>17</sup> Las siglas de KLEMS significan capital (k), trabajo (l), energía (e), materiales (m) y servicios (S). El profesor Dale Jorgenson lideró la primera iniciativa de KLEMS y se enfocaba en los países de la Unión Europea. Tenía como propósito establecer comparaciones internacionales de la productividad a nivel sectorial (Jorgenson, 2017).

En el gráfico 7 se despliegan los contrastes entre el producto real y el estimado mediante la función de producción para el período completo (1990 a 2022). Se puede apreciar que existe un mejor ajuste entre el producto estimado y el real, y cuya diferencia se considera la brecha de producto. Adicionalmente, los gráficos en el anexo 3 muestran los resultados utilizando los diferentes métodos de estimación y a descritos a lo largo del texto.

**Gráfico 7**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: PIB estimado y PIB real**  
 utilizando la función de producción, 1990-2022  
 (Logaritmos y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

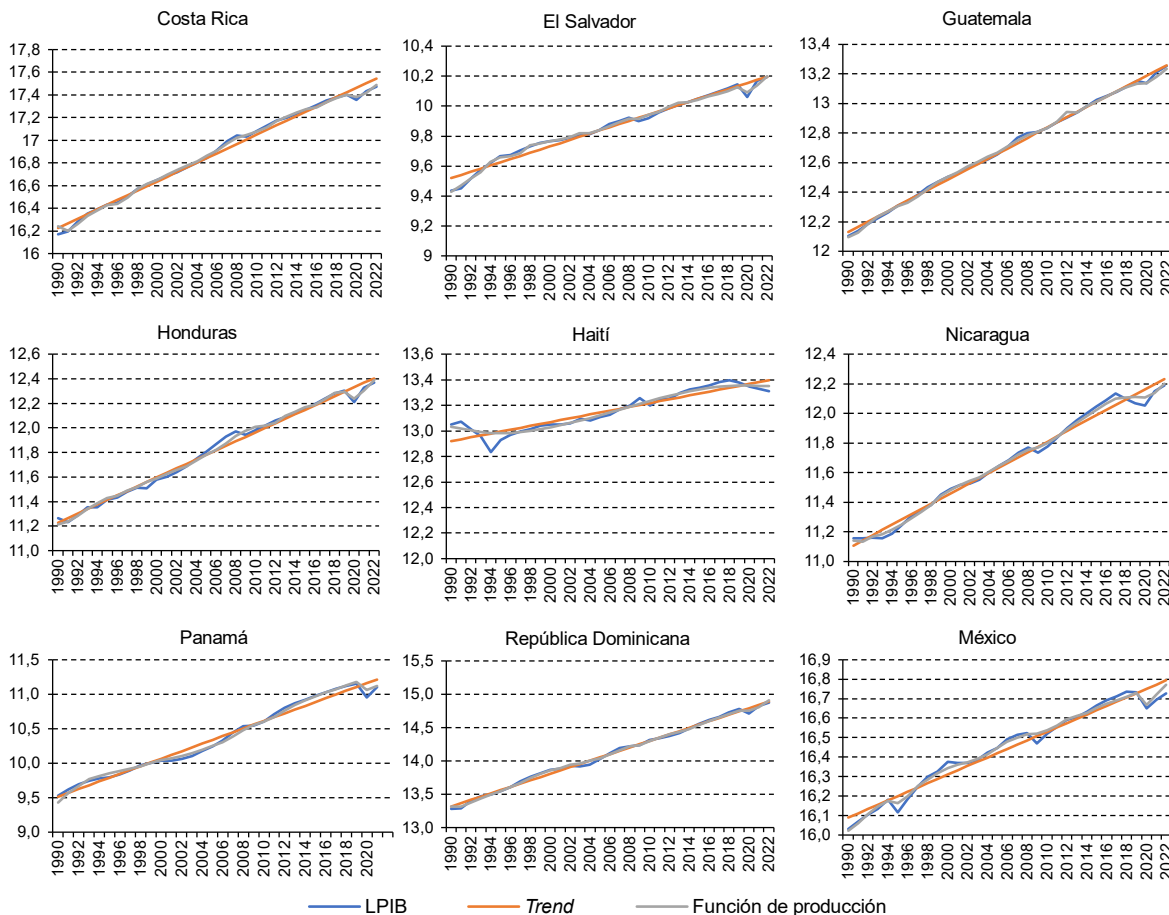
Nota: El eje izquierdo del gráfico se presenta en escala logarítmica; el eje derecho en porcentajes referidos a la brecha de producto.

Se puede observar la brecha del producto calculada a partir de la ecuación 17 (véase el gráfico 7). En todos los casos, la serie no muestra tendencia, pero sí el ciclo. La economía de México observa un movimiento cíclico pronunciado en épocas de crecimiento y crisis. Costa Rica, El Salvador, Honduras y

Nicaragua, economías más pequeñas, muestran movimientos coincidentes con la CFG y su brecha se vuelve negativa, lo que significa que el PIB observado disminuyó más que el potencial. Guatemala, Panamá y la República Dominicana muestran un movimiento retrasado con respecto del período de la CFG, pero los últimos dos presentan movimientos muy similares durante todo el período de análisis. Se puede apreciar que la línea del producto potencial en logaritmos se ajusta muy bien el PIB observado, destacando sobre todo en el caso de las crisis más pronunciadas del presente siglo. En el anexo 3 se presenta un contraste entre los resultados de las estimaciones del producto potencial utilizando los filtros estadísticos y la función de producción.

Finalmente, para cada uno de los países se estima la tendencia de largo plazo del PIB desde 1990 hasta 2022 y se compara con el PIB observado y el producto potencial obtenido mediante la función de producción Cobb-Douglas (véase el gráfico 8). La trayectoria se estimó con base en una regresión por mínimos cuadrados ordinarios del PIB en logaritmos con una constante y el tiempo. Estos gráficos se construyeron para identificar las desviaciones del PIB con respecto a su tendencia de largo plazo (Aquino, 2020).

**Gráfico 8**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: trayectoria del PIB en el largo plazo,**  
**comparado con el PIB observado y producto potencial, 1990-2022<sup>a</sup>**  
*(Logaritmos)*



Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Para el caso de Haití se utiliza el producto potencial que se estimó mediante el filtro de Hodrick y Prescott.

A lo largo del período de estudio, todas las economías se han desviado de su trayectoria de largo plazo, ya sea por encima o por debajo de esta, pero al cabo de ciertos años tanto el PIB observado como el potencial regresan a su trayectoria. Destaca el fuerte impacto que tuvieron en todas las economías estudiadas la crisis financiera de 2009 y la crisis sanitaria de 2020. En 2020 se puede observar un quiebre o cambio de trayectoria del PIB con relación a su tendencia, de manera que el PIB potencial y el observado se encontraban aún por debajo hasta el final del período de estudio.

El Salvador, Guatemala y Honduras retornaron a la senda de crecimiento de largo plazo en 2022, mientras que en Costa Rica, Nicaragua, Panamá y México la brecha con relación a su tendencia seguía siendo amplia. De estos últimos países, sobresale México que se alejó notablemente de su tendencia, mayor a la que se registró en la crisis de 2009 y 2010, o la de 1995. Por su parte, en Haití, más que cerrarse o mantenerse la brecha con relación a su tendencia de crecimiento de largo plazo, esta continuó ampliándose.



## VI. Conclusiones y recomendaciones de política pública

En este documento se estima el producto potencial utilizando diferentes filtros estadísticos y una función de producción Cobb-Douglas para Centroamérica, la República Dominicana, Haití y México. La tasa de crecimiento del producto potencial varía mucho entre estos países; Costa Rica, Panamá y la República Dominicana muestran las mayores tasas de crecimiento, mientras que Haití la menor.

Como se desprende de las estimaciones, existe una reducción del crecimiento potencial en el período de estudio, lo que representa desafíos estructurales que limitan el desarrollo económico de largo plazo. También se muestra que existe una baja contribución de la PTF al crecimiento y que, además, disminuye en el tiempo. Lo anterior sugiere la necesidad de elaborar políticas públicas que impulsen la eficiencia en la asignación de recursos, el fortalecimiento de la calidad de los factores de producción y la incorporación de mayores conocimientos tecnológicos.

También se destaca una amplia heterogeneidad entre los países, a pesar de compartir, en lo general, un modelo de crecimiento orientado al sector externo. Esto sugiere que existe una influencia de factores internos que diferencian a sus respectivas economías. Como línea futura se plantea investigar los factores que explican las diferencias en tasas de crecimiento entre los países de la subregión, así como los factores asociados con la tasa moderada de crecimiento en varios de los países seleccionados.

El producto potencial estimado en este trabajo proporciona información sobre la contribución de los factores de producción al crecimiento en cada uno de los países seleccionados. De acuerdo con las variables que se utilizan para su estimación, y a fin de aumentar el potencial de crecimiento, es necesario canalizar mayores recursos fiscales que incentiven e incrementen la inversión privada hacia sectores que generen mayor valor agregado acompañado de una mayor productividad total de los factores. Para ello se requieren mayores inversiones en investigación y desarrollo, educación e innovación tecnológica, ya que la acumulación de capital, por sí misma, no es suficiente para impulsar significativamente el crecimiento económico. Se recomienda que este impulso se dé en el contexto de una política de desarrollo productiva e integral. El estudio de los factores asociados con las tasas de crecimiento potencial es de gran relevancia y se presenta como una línea de investigación futura.

Finalmente, como lo plantea Salazar-Xirinachs (2024), hoy América Latina y el Caribe se encuentra en una etapa histórica, económica y social muy compleja, sumida en tres trampas de desarrollo: falta de crecimiento, desigualdad y poca capacidad institucional, por lo que es necesario ofrecer políticas públicas que pongan énfasis en reducir los factores estructurales como incapacidad de crecimiento sostenido, desarrollo inclusivo y sostenible, baja movilidad social, brechas de protección social, deficiencias de sistemas educativos, desigualdad de género, así como una producción que degrada el ambiente con poca integración económica regional y mundial.

## Bibliografía

- Acevedo, C. (2003), "La experiencia de crecimiento económico en El Salvador durante el siglo XX", *Serie de Estudios Económicos y Sectoriales*, N° RE-03-003, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID), agosto.
- Acevedo Fernández, E. (2009), "PIB potencial y productividad total de los factores: recesiones y expansiones en México", *Economía Mexicana Nueva Época*, vol. 18, N° 2, Ciudad de México.
- Agosin, M. R., R. Machado y P. Nazal (eds.) (2004), *Pequeñas economías, grandes desafíos: políticas económicas para el desarrollo en Centroamérica*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Alarco Tosconi, G. (2017), "Tratados de libre comercio, crecimiento. y producto potencial en Chile, México y Perú", *Economía UNAM*, vol. 14, N° 42.
- Almon, C. (1999), *The Craft of Economic Modeling*, Needham Heights, Massachusetts, Estados Unidos, Ginn Press.
- Aquino Cardona, L. A. (2020), "PIB potencial y ciclo económico de El Salvador: función de producción y filtros univariados", *Documento Ocasional*, vol. 2020-03, Banco Central de Reserva de El Salvador, San Salvador.
- Aravena, C. (2010), "Estimación del crecimiento potencial de América Latina", *serie Macroeconomía del Desarrollo* (LC/L.3269-P), N° 106, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Ayala, D. y otros (2018), "Efectos de la brecha del producto en la política monetaria en México", *Revista Estudiantil de Economía*, vol. 10, N° 1, marzo.
- Backus, D. K., P. J. Kehoe y F. E. Kydland (1992), "International real business cycles", *Journal of Political Economy*, vol. 100, N° 4 [en línea] <https://doi.org/10.1086/261838>.
- Ball, L. M. (2014), "Long-term damage from The Great Recession in OECD countries", *National Bureau of Economic Research Working Paper*, N° 20185 [en línea] <https://doi.org/10.3386/w20185>.
- Banco Mundial (2024), World Development Indicators, Washington, D.C. [base de datos en línea] <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> [fecha de consulta: 26 de enero de 2024].
- Barro, R. y X. Sala-i-Martin (2009), *Crecimiento económico*, Barcelona, España, Editorial Reverté.
- Baxter, M. y R. G. King (1999), "Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 81, N°4.

- Blanchard, O. J. (1990), "Suggestions for a New set of fiscal indicators", *OECD Working Paper*, N° 79, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), abril.
- Blanchard, O., E. Cerutti y L. Summers (2015), "Inflation and activity – two explorations and their monetary policy implications", *NBER Working Paper*, N° 21726 [en línea] <https://doi.org/10.3386/w21726>.
- Bellod Redondo, J. F. (2011) "La función de producción Cobb-Douglas y la economía española", *Revista de Economía Crítica*, vol. 2, N° 12, Universidad Politécnica de Cartagena [en línea] <https://www.revistaeconomicacritica.org/index.php/rec/article/view/543>.
- Burns, A. F. y W. C. Mitchell (1946), "Measuring business cycles", *Series: Studies in Business Cycles*, National Bureau of Economic Research (NBER) [en línea] <https://www.nber.org/books-and-chapters/measuring-business-cycles>.
- Cáceres Hernández, J. J., G. Martín y F. J. Martín (2012), *Introducción al análisis univariante de series temporales económicas*, Delta Publicaciones.
- Caloca Osorio, Ó.R., A. Cárdenas Almagro y J. Ortiz Davison (2004), "La brecha del producto en México, 1987-2004", *Análisis Económico*, vol. 19, N° 40.
- Calderón Salazar, J. y R. Carbajal Cortés (2015), "La crisis económica en México: vulnerabilidad y condicionalidad externa", *Crisis global, respuestas nacionales: La Gran Recesión en América Latina y Asia Pacífico*, J. L. León-Manríquez (ed.), Montevideo, Observatorio América Latina-Asia Pacífico.
- Canales Salinas, R. J. y E. del S. Rodríguez (2013), "Estimaciones Alternativas del PIB potencial de Nicaragua", *Revista electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, vol. 1., N° 2, Facultad de Ciencias Económicas, UNAN-Managua.
- Canals, C. (2013), "Actividad y crecimiento ¿Cómo se estima el PIB potencial?", Departamento de Economía Internacional, Área de Estudios y Análisis Económico, "la Caixa" [en línea] <https://www.caixabankresearch.com/es/node/7119/printable/print> [fecha de consulta: 6 de octubre de 2023].
- Carballo, P. y otros (2015), "Un modelo semi estructural de proyecciones macroeconómicas para el Uruguay", *Documentos de Trabajo*, N° 2015012, Banco Central del Uruguay.
- Catalán Alonso, H. (2015), "Curso Internacional: Construcción de Escenarios Económicos y Econometría Avanzada: Pruebas de Diagnóstico" [en línea] <https://www.cepal.org/es/cursos/curso-internacional-construccion-de-escenarios-economicos-y-econometria-avanzada> [fecha de consulta: 9 de julio de 2024].
- Catalán, H. y L. A. Aquino Cardona (2013), "Estimación del PIB potencial y la brecha del producto: una evaluación empírica para el caso de El Salvador", *Documentos Ocasionales*, N° 2013-01, Banco Central de Reserva de El Salvador.
- Catalán, H. y U. Romero (2018), "PIB potencial y el ciclo de la economía mexicana: un enfoque de filtros univariados", *Economía Informa*, N° 409.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2024), CEPALSTAT Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas, Santiago de Chile [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es> [fecha de consulta: 26 de enero de 2024].
- \_\_\_\_ (2020), *Estudio Económico de América Latina y el Caribe: principales condicionantes de las políticas fiscal y monetaria en la era pospandemia de COVID-19* (LC/PUB.2020/12-P), Santiago de Chile.
- \_\_\_\_ (2016), *Productividad y brechas estructurales en México* (LC/MEX/L.1211), Ciudad de México, mayo.
- \_\_\_\_ (2008), "La transformación productiva 20 años después: viejos problemas, nuevas oportunidades", Trigésimo segundo período de sesiones de sesiones de la CEPAL, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_ (1996), *Quince años de desempeño económico: América Latina y el Caribe 1980-1995*, Santiago de Chile.
- CEPAL/OIT (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)/Organización Internacional del Trabajo (2022), "Dinámica de la productividad laboral en América Latina", *Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe*, N° 27 (LC/TS.2022/213), Santiago.
- Claus, I., P. Conway y A. Scott (2000), "The output gap: measurement, comparisons and assessment", *Research Paper*, N° 44, Banco de la Reserva de Nueva Zelanda.
- Clark, P. K. (1989), "Trend reversion in real output and unemployment", *Journal of Econometrics*, vol. 40, N°1 [en línea] [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(89\)90027-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(89)90027-4).
- Corbae, D., S. Ouliaris y P. C. B. Phillips (2002), "Band Spectral Regression with Trending Data", *Econometrica*, vol. 70, N° 3 [en línea] <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00319>.

- Cobb, Ch. W. y P. H. Douglas (1928), "A theory of production", *The American Economic Review*, vol. 18, N° 1, Supplement, Papers and Proceedings of the Fortieth Annual Meeting of the American Economic Association, marzo.
- Corona, F., P. Orraca y J. López-Pérez (2022), "Evaluación de diferentes métodos para la estimación del PIB potencial: el caso de México", *Estudios Económicos*, vol. 37, N° 2 [en línea] <https://doi.org/10.24201/ee.v37i2.432>.
- Cotis, J.-P., J. Elmeskov y A. Mourougane (2005), "Estimates of potential output: benefits and pitfalls from a policy perspective", *The Euro Area Business Cycle: Stylized Facts and Measurement Issues*, L. Reichlin (ed.), París y Londres, CEPR Press.
- Charemza, W. W. y D. F. Deadman (1997), *New Directions in Econometric Practice. General to Specific Modelling: Cointegration and Vector Autorregression*, Ed. Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido.
- Christiano, L. J. y T. J. Fitzgerald (2003), "The band pass filter", *International Economic Review*, vol. 44, N° 2 [en línea] <https://doi.org/10.3386/w7257>.
- Cruz Rodríguez, A. y M. Francos Rodríguez (2008), "Estimaciones alternativas del PIB potencial en la República Dominicana", *Texto de Discusión*, N° 11, Unidad Asesora de Análisis Económico y Social, Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo.
- De la Fuente, Á. (2020), "Capital humano y crecimiento: teoría, datos y evidencia empírica", *Papeles de Economía Española*, N° 164.
- Durbin, J. y S. J. Koopman (2008), *Times Series Analysis by State Space Methods*, Nueva York, Oxford University Press [en línea] <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199641178.003.0003>.
- Epstein, N. y C. Macchiarelli (2010), "Estimating Poland's potential output: a production function approach", *IMF Working Paper*, WP/10/15.
- Esquivel Monge, M. y A. Rojas Sánchez (2008), "Estimación del producto potencial para Costa Rica 1991-2006", *Estimación y Uso de Variables no Observables en la Región*, vol. 1, J. Torres y otros (eds.), Ciudad de México, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA).
- \_\_\_\_\_ (2007), "Estimación de una función de producción para Costa Rica: período 1991Q1-2006-Q4", Departamento de Investigación Económica, Banco Central de Costa Rica.
- Fajnzylber, F. (1989), "Industrialización en América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacío", *Cuadernos de la CEPAL*, N° 60, Santiago de Chile.
- Galindo Paliza, L. M., C. A. Francisco Cruz y K. Caballero Güendulain (2019), "Producto potencial y brecha de producto en México: algunas estimaciones y comentarios", *Economía Informa*, N° 417, julio-agosto.
- Guerrero de Lizardi, C. (2020), "PIB potencial y ciclo económico en México 1921-2019: una perspectiva desde la "medición en economía", *Revista Mexicana de Economía y Finanzas. Nueva Época*, vol. 15, N° 2 [en línea] <https://doi.org/10.21919/remef.v15i2.483>.
- Hodrick, R. J. y E. C. Prescott (1997), "Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29, N° 1 [en línea] <https://doi.org/10.4324/9780203070710.pt8>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2022), "Productividad total de los factores (PTF) Modelo Klems, serie anual 1990-2021", comunicado de prensa, N° 787/22.
- Johnson, C. A. (2015), "Producto potencial y brecha de producción en Centroamérica, Panamá y la República Dominicana (CAPRD)", *El Trimestre Económico*, vol. 82, N° 325, enero-marzo.
- Jorgenson, Dale (2017), "The World Klems Initiative: Measuring Productivity at the Industry Level" [en línea] [https://scholar.harvard.edu/files/jorgenson/files/oxford\\_chapter\\_21\\_klems\\_16\\_07\\_20\\_with\\_figures\\_tables\\_1.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/jorgenson/files/oxford_chapter_21_klems_16_07_20_with_figures_tables_1.pdf).
- Kalman, R. E. (1960), "A new approach to linear filtering and prediction problems", *Journal of Basic Engineering*, vol. 82, N° 1 [en línea] <https://doi.org/10.1115/1.3662552>.
- León-Manríquez, J. L. (ed.) (2015), "Introducción: crisis global, respuestas nacionales. La Gran Recesión en América Latina y Asia Pacífico", *Crisis global, respuestas nacionales: La Gran Recesión en América Latina y Asia Pacífico*, Montevideo, Uruguay, Observatorio América Latina-Asia Pacífico.
- Lizardo, M. y R. M. Guzmán (2003), "Crecimiento económico, acumulación de factores productivos y productividad en la República Dominicana", *Serie de Estudios Económicos y Sectoriales, Región II*, N° RE2-03-002, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

- Lobo, D., A. Kaffati y O. García (s/f), "Estimación del PIB potencial de Honduras 2010-2019", Gerencia de Política Económica COHEP.
- Loría, E. y L. de Jesús (2007), "Los acervos de capital de México: una estimación, 1980.I-2004.IV", *El Trimestre Económico*, vol. LXXIV (2), N° 294, abril-junio.
- Loría, E., M. G. Ramos y L. de Jesús (2008), "Producto potencial y ciclos económicos en México, 1980.1-2006.4", *Estudios Económicos*, vol. 23, N°1.
- Lucas, R. (2009), "Ideas and growth", *Económica*, vol. 76, N° 301, febrero.
- Luque, J. y M. Vega (2003), "Un modelo semi-estructural de pequeña escala para hacer proyecciones: algunas consideraciones", *Revista Estudios Económicos*, N° 10, Banco Central de Reserva del Perú.
- Marconi R., S. y P. Samaniego (1995), "Una aproximación al cálculo del producto potencial para Ecuador", *Nota Técnica*, N° 10, Quito, Ecuador, Banco Central de Ecuador [en línea] <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/NotasTecnicas/nota10.pdf> [fecha de consulta: 6 de octubre de 2023].
- Martínez Macías, S. E. (2021), "Estimación del producto potencial y crecimiento tendencial para Honduras", Banco Central de Honduras, Departamento de investigación económica, agosto.
- Méndez Sayago, J. A., J. M. Méndez Sayago y H. A. Hernández Escolar (2013), "Productividad total de los factores, cambio técnico, eficiencia técnica y PIB potencial en Latinoamérica", Universidad de Medellín.
- Nelson, W. A. (2008), "Statistical methods", S. E. Jørgensen y B. D. Fath (eds.), *Encyclopedia of Ecology*, Elsevier B.V.
- Nelson, C. R. y C. I. Plosser (1982), "Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications", *Journal of Monetary Economics*, vol. 10, N° 2 [en línea] [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(82\)90012-5](https://doi.org/10.1016/0304-3932(82)90012-5).
- Ríos, G. (2020), "El impacto económico de la crisis del coronavirus en América Latina: canales de transmisión, mitigantes y respuestas de políticas públicas", *Documento de trabajo del Real Instituto Elcano*, N° ARI 73/2020.
- Rodríguez Vargas, A. (2022), "Estimación del producto potencial para Costa Rica, 1995-2021", *Nota Técnica*, N° 003/2022, Banco Central de Costa Rica.
- Rodríguez-Clare, A., M. Sáenz y A. Trejos (2002), "Economic Growth in Costa Rica: 1950 – 2000", Washington, D.C., Research Department, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] <https://eml.berkeley.edu/~arodeml/Papers/EconomicGrowthCR.pdf> [fecha de consulta: 6 de octubre de 2023].
- Romer, P. (1986), "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94.
- Ros, J. (2014), *Productividad y crecimiento en América Latina ¿por qué la productividad crece más en unas economías que otras? (LC/MEX/L.1145)*, México, D. F., Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Sala-i-Martin, X. (2000), *Apuntes de crecimiento económico*, A. Bosch (ed.), Barcelona, España.
- Sánchez, P. A. (2008), "Cambios estructurales en series de tiempo: una revisión del estado del arte", *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 7, N° 12.
- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) (2023), "Guía para el cálculo de la tasa de crecimiento del PIB potencial".
- \_\_\_\_\_(2013), "Producto interno bruto potencial", *Estudio*, N° 1213, GB-039, Ciudad de México.
- Shultz, T. (1975), "The value of the ability to deal with disequilibria", *Journal of Economic Literature*, vol. 13, N° 3.
- Solow, R. M. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 39, N° 3.
- Talvi, E. y C. Végh (2000), "La sostenibilidad de la política fiscal: un marco básico", *¿Cómo armar el rompecabezas fiscal?: nuevos indicadores de sostenibilidad*, E. Talvi y C. Végh (comps.), Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Torres, J. L. (2008), "Capítulo 1. ¿Por qué es importante estimar la brecha del producto si el producto potencial es inobservable?", *Estimación y uso de variables no observables en la región*, vol. 1, J. Torres y otros (eds.), Ciudad de México, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA).

- Urbina, J. (2015), "Producto potencial y brecha de producto en Nicaragua", *Revista de Economía y Finanzas*, vol. 2, Banco Central de Nicaragua, diciembre.
- Ventosa-Santaulària, D., L. G. Hernández-Román y A. Villagómez Amezcuca (2021), "Recessions and potential GDP: the case of Mexico", *Bulletin of Economic Research*, vol. 73, N° 2 [en línea] <https://doi.org/10.1111/boer.12241>.
- Villarreal, F. G. (2013), "Metodología de estimación del producto potencial utilizando una función de producción", Ciudad de México, inédito.
- Yahyaoui, I. y N. Bouchoucha, (2019), "The long-run relationship between ODA, growth and governance: an application of FMOLS and DOLS Approaches", *MPRA Paper*, N° 102303 [en línea] <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/102303/> [fecha de consulta: 10 de julio de 2024].



## Anexos

## Anexo 1

### Literatura reciente sobre el producto potencial para los países de estudio

En el cuadro A1.1 se muestra un resumen de la revisión de la literatura sobre producto potencial para Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana con las principales características de cada uno de los estudios.

**Cuadro A1.1**  
**Centroamérica, Haití, México y República Dominicana: resumen de la revisión de la literatura sobre producto potencial**

Referencia	Metodología	Período	Área geográfica	Resultados
Lizardo y Guzmán (2003)	Función de producción	De 1950 a 2000	República Dominicana	Calcula una tasa de utilización del capital: fluctúa entre el 81% y el 90%.
Esquivel Monje y Rojas Sánchez (2008)	Filtros, función de producción, y VAR estructural	De 1991 a 2006	Costa Rica	Entre el 4,4% y el 4,6%.
Cruz Rodríguez y Francos Rodríguez (2008)	Filtros y función de producción	Dos series: de 1980 a 2006, y de 1950 a 2006	República Dominicana	Entre el 3,99% y el 4,23% para la serie corta, y entre el 4,81% y 4,87% para la serie larga.
Loría, Ramos y De Jesús (2008)	Modelos estructurales	De 1980 a 2006	México	De 1980 a 1994, el producto potencial fue del 2,1%, y de 1995 a 2006 fue del 3,7%.
Acevedo Fernández (2009)	Función de producción	De 1980 a 2007	México	De entre el 3,7% y el 4,3%.
Aravena (2010)	Función de producción	De 1980 a 2020*	América Latina y el Caribe	De entre el 2% y el 4%.
SHCP (2013)	Filtros, función de producción, y VAR estructural.	De 2000 a 2015*	México	El producto potencial se ubica en 2,46% para México.
Fernando Álvarez (2015)	Filtros y función de producción	De 2000 a 2014	Honduras	El producto potencial se ubica en 3,8% para Honduras.
García Saltos, Ruxandra Teodoru, y Zhang (2016)	Filtros multivariados	De 2000 a 2014	Centroamérica y la República Dominicana	El producto potencial se ubicó en 5,4% de 2000 a 2007, y decreció en 2 p.p. después de la crisis.
Guerrero de Lizardi (2020)	Enfoque basado en datos: análisis de regresión para 1994 y 2018, capacidad de planta utilizada, el nivel y tasa de variación del PIB manufacturero y la participación del PIB manufacturero en el PIB total	De 1921 a 2019	México	La brecha del PIB se ubicó entre el 0,32% y el 1,8%.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Proyecciones.

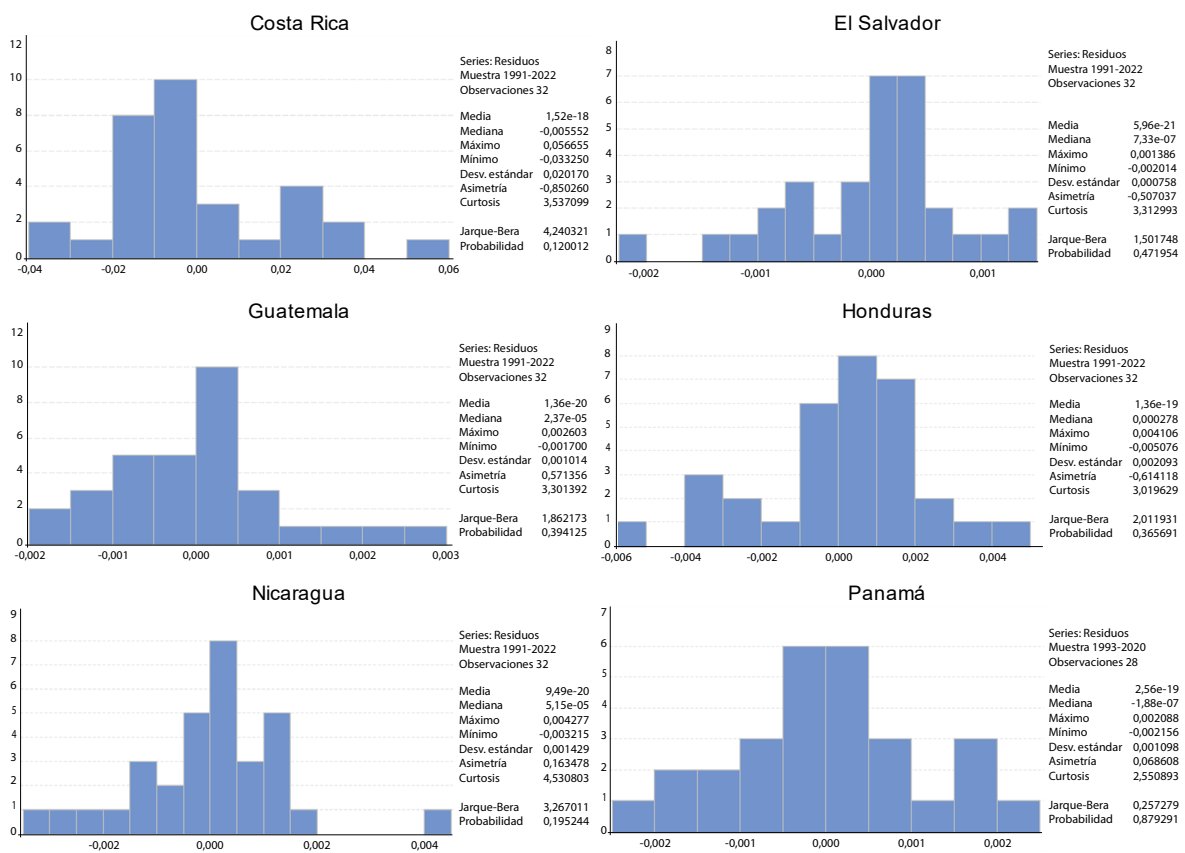
## Anexo 2 Pruebas econométricas

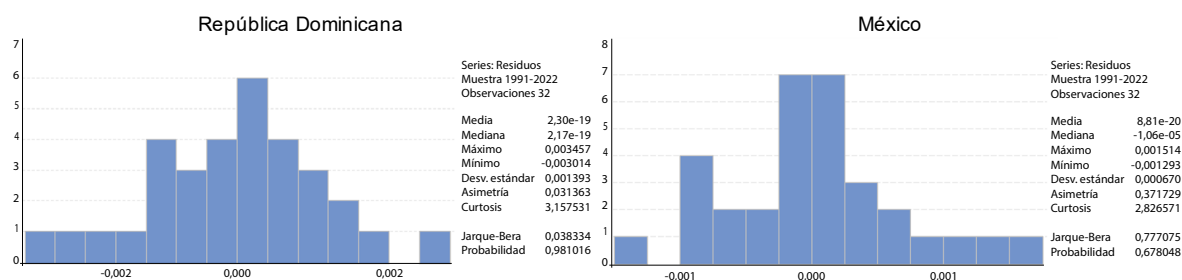
Para el cálculo de las pruebas econométricas, se llevaron a cabo todas las pruebas de correcta especificación, de este modo, los residuos de las regresiones muestran que los residuos tienen normalidad, pasan las pruebas de heteroscedasticidad (Arch y White), permanencia estructural, y las pruebas de CUSUM y CUSUM al cuadrado. El CUSUM es una técnica estadística que permite la detección de cambio estructural (Sánchez, 2008). La probabilidad de que los coeficientes estimados fueran  $H_0=0$  tuvo un valor p menor a 0,05, incluyendo las variables indicadoras o *dummies* incorporadas en los modelos de regresión, por lo que son estadísticamente significativos.

Los resultados muestran que al incluir en los modelos de regresión las primeras diferencias, los logaritmos y las variables *dummy*, para detectar el cambio estructural fueron las adecuadas, lo que da robustez estadística a la estimación de los parámetros. Además los valores del producto potencial, si estos se comparan con los filtros univariados, son muy parecidos.

### 1. Pruebas de correcta especificación

Gráfico A2.1  
Normalidad





Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro A2.1**  
Correlación serial

País <sup>a</sup>	Durbin Watson (DW)	Estadístico de Breusch Pagan	P-Value <sup>b</sup>
Costa Rica	1,723311 <sup>c</sup>	0,221808	0,895
El Salvador	1,923783 <sup>c</sup>	0,382316	0,826
Guatemala	2,269767 <sup>c</sup>	1,194822	0,5502
Honduras	2,157191 <sup>c</sup>	1,417955	0,4921
Nicaragua	1,541641 <sup>c</sup>	3,286609	0,1933
República Dominicana	1,560893 <sup>c</sup>	3,156127	0,2064
México	1,83516 <sup>c</sup>	0,724687	0,696

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> En el caso de Panamá, la especificación se estimó utilizando la técnica de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (MCO) con un rezago. En este caso, las variables se encuentran cointegradas, lo que significa que resuelve problemas de endogeneidad y autocorrelación, por lo que no es necesario utilizar pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad (Yahyaoui y Bouchoucha, 2019).

<sup>b</sup> En la prueba BP, la Ho es que no existe autocorrelación de primer y segundo orden.

<sup>c</sup> En la prueba (DW), no se rechaza la hipótesis nula de cero autocorrelaciones positivas de primer orden, conforme a los valores críticos de tablas.

**Cuadro A2.2**  
Heterocedasticidad

País <sup>a</sup>	Prueba de White <sup>b</sup>	Valor de p	Prueba de heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH) <sup>b</sup>	Valor de p
Costa Rica	7,904527	0,1920	5,304821	0,0705
El Salvador	5,333541	0,5018	1,235778	0,2663
Guatemala	9,341991	0,0940	1,275887	0,2587
Honduras	1,783205	0,41	0,004831	0,9446
Nicaragua	3,240612	0,1978	0,441143	0,5066
República Dominicana	3,057737	0,6911	1,747134	0,4175
México	3,297236	0,8562	0,098187	0,9521

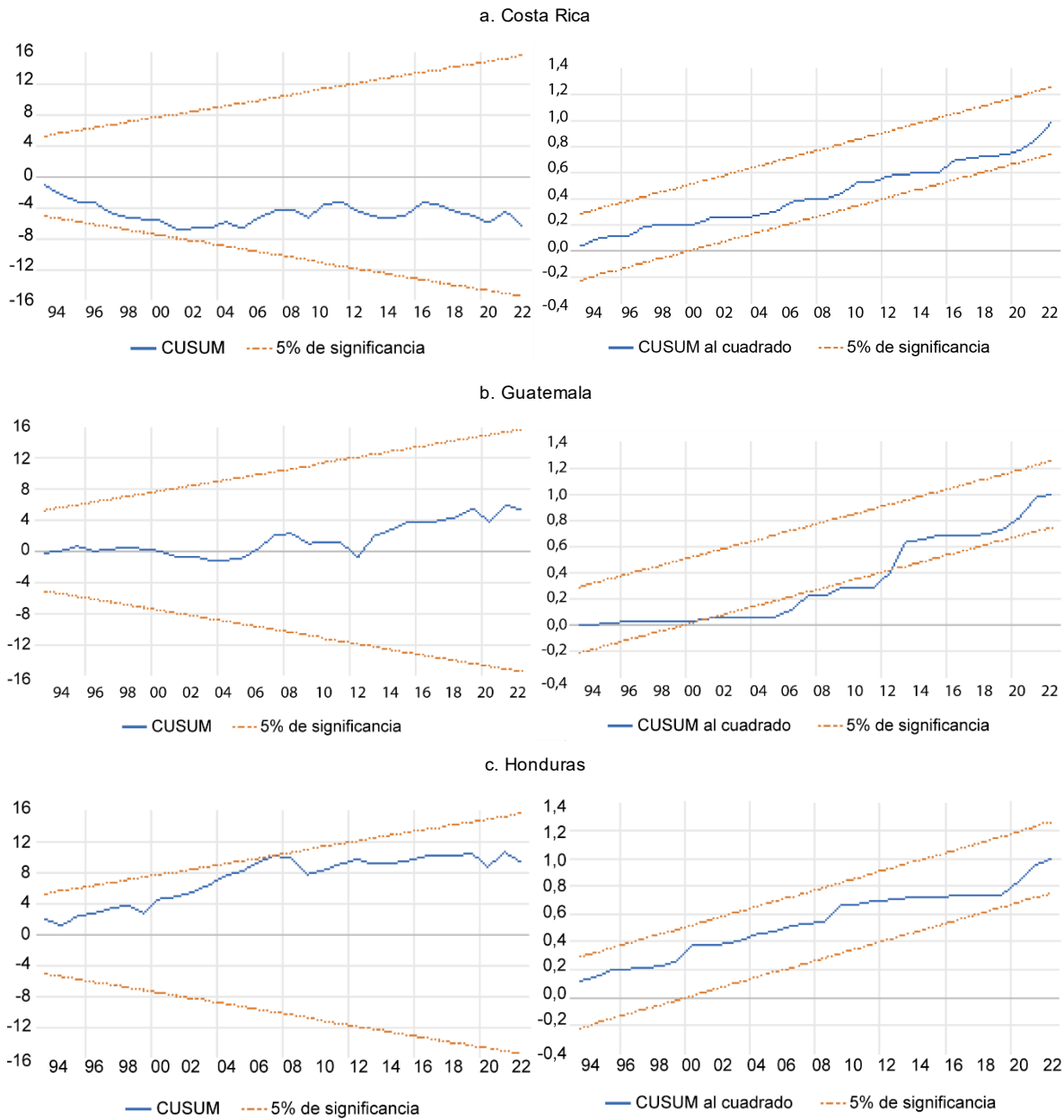
Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> En el caso de Panamá, la especificación se estimó utilizando la técnica de mínimos cuadrados dinámicos (MCO) con un rezago. En este caso, las variables se encuentran cointegradas, lo que significa que resuelve problemas de endogeneidad y autocorrelación, por lo que no es necesario utilizar pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad (Yahyaoui y Bouchoucha, 2019).

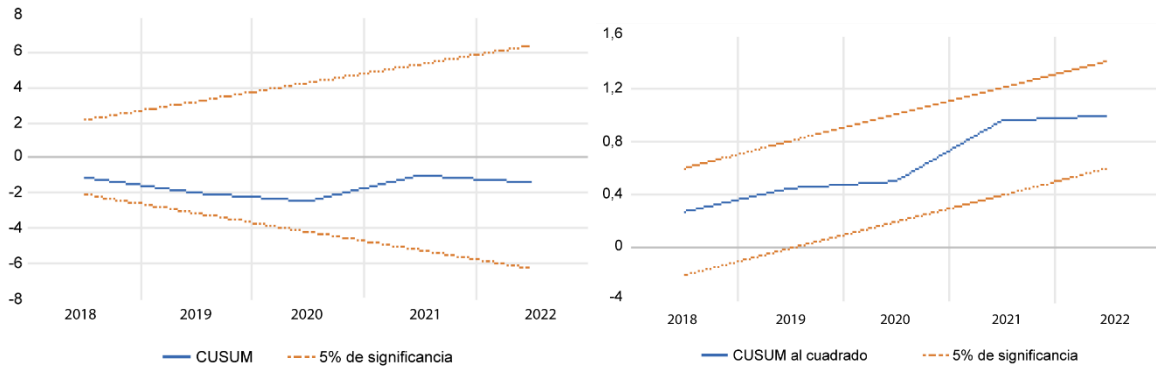
<sup>b</sup> La Ho es que no existe heterocedasticidad.

El gráfico de la suma acumulada de los residuales recursivos (CUSUM) con respecto al tiempo permite verificar sus desviaciones sistemáticas desde su línea de cero que es el valor esperado. La prueba CUSUM al cuadrado está asociada a cambios en la varianza de los errores. No hay cambio estructural cuando la suma acumulada o la suma acumulada al cuadrado está dentro de los límites (Catalán Alonso, 2015).

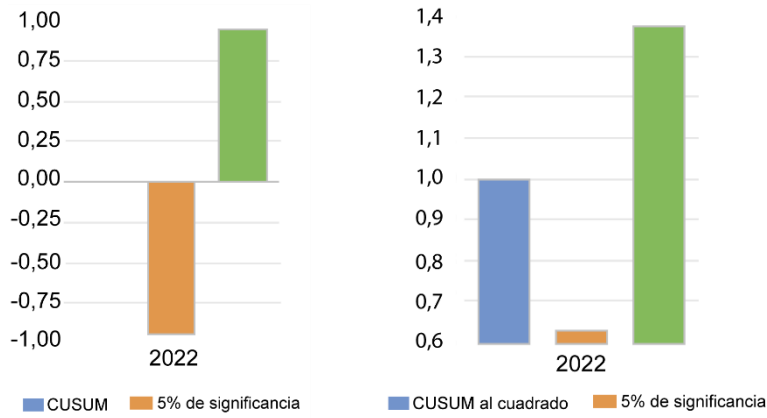
**Gráfico A2.2**  
**Cambio estructural**



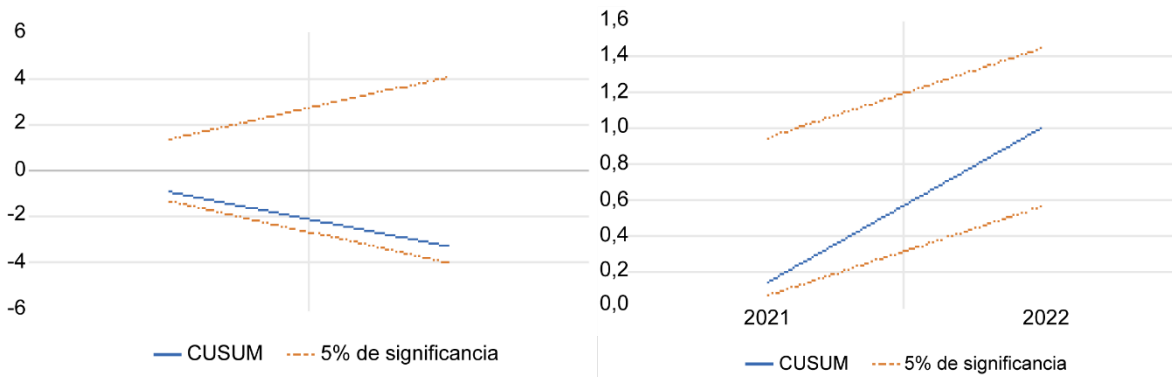
d. Nicaragua



e. República Dominicana



f. México



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el caso de El Salvador no se pudo realizar la prueba porque es menor el número de observaciones necesarias para estimar los parámetros de la prueba. Sin embargo, la especificación econométrica cumple con las pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación.

## 2. Pruebas de raíz unitaria

Cuadro A2.3  
Pruebas de raíz unitaria

	Niveles			Primera diferencia			Niveles			Primera diferencia			Niveles			Primera diferencia		
	Augmented Dickey-Fuller (ADF)						Phillips-Perron (PP)						Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<b>Costa Rica</b>																		
PIB	1,1244	-2,3455	7,1044	-6,1564	-6,3735	-0,3715	4,6244	-2,0588	8,9433	-6,3324	-13,5625	-2,418	0,6604	0,1797		0,3354	0,5	
				***	***					***	***	**	**	**			***	
Acervos	1,3792	-2,367	4,3702	-7,2529	-6,8905	-1,2331	2,0897	-3,4367	10,3719	-6,7301	-6,6783	-1,2374	0,66	0,1923		0,5735	0,1266	
				***	***			*		***	***		**	**		**	*	
Empleo	-1,4598	-3,838	3,4883	-6,0348	-3,9799	-1,1576	0,7271	-2,9983	7,3513	-2,43	-1,6712	-3,2015	0,6569	0,1842		0,4427	0,5	
				***	**							***	**	**		*	***	
<b>El Salvador</b>																		
PIB	-0,6512	-4,0159	3,9551	-5,1657	-4,98	-5,0448	0,0606	-4,0159	7,09	-9,9117	-9,7018	-5,247	0,7761	0,1073		0,2226	0,2099	
		**		***	***	***		**		***	***	***	***	***			**	
Acervos	-1,9727	-3,6138	1,0353	-1,8412	-1,5969	-1,2848	-4,7618	-3,6019	2,6895	-1,7622	-1,5969	-1,188	0,7242	0,1878		0,4577	0,1676	
		**					***	**					**	**		*	**	
Empleo	-1,6011	-4,174	4,0366	-6,1301	-6,219	-4,3569	0,0465	-3,6889	6,4787	-8,3202	-7,7903	-4,3596	0,6687	0,1168		0,3047	0,2545	
		**		***	***	***		**		***	***	***	**				***	
<b>Guatemala</b>																		
PIB	3,762	-0,7163	9,7886	-5,8948	-5,3148	0,5794	12,4748	0,422	28,2436	-5,9061	-12,2005	-1,8505	0,6644	0,2078		0,6541	0,3435	
				***	***					***	***	*	**	**		**	***	
Acervos	-1,2464	-1,3144	1,7871	-2,8926	-3,3594	-0,9059	-2,3117	-1,4732	4,5161	-2,9807	-3,3328	-0,6169	0,6573	0,1925		0,3887	0,1625	
				*	*					**	*		**	**		*	**	
Empleo	0,5162	-3,7004	5,069	-5,3409	-5,2737	-0,0479	3,439	-3,473	17,5667	-8,7277	-14,1734	-3,3696	0,6644	0,1703		0,5	0,5	
		**		***	***			*		***	***	***	**	**		**	***	
<b>Honduras</b>																		
PIB	0,7844	-3,2695	4,2719	-7,3951	-7,5944	-4,4577	3,8661	-3,1575	11,8617	-8,5507	-19,8998	-4,752	0,6579	0,1687		0,3984	0,5	
		*		***	***					***	***	***	**	**		*	***	
Acervos	-2,0214	-3,0491	1,9021	-3,4225	-3,72	-1,5546	-2,0794	-1,7228	4,7871	-3,1663	-3,4298	-1,3432	0,6672	0,1443		0,2558	0,0661	
				**	**					**	*		**	*				
Empleo	1,3853	-1,1415	1,3098	-7,8876	-1,5617	0,8254	3,4758	-1,729	10,1063	-2,9317	-2,9457	-2,7427	0,6579	0,186		0,4211	0,2448	
				***						*		***	**	**		*	***	

	Niveles			Primera diferencia			Niveles			Primera diferencia			Niveles			Primera diferencia		
	Augmented Dickey -Fuller (ADF)						Phillips-Perron (PP)						Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<b>Nicaragua</b>																		
PIB	0,8473	-3,1906	4,7585	-4,5832	-4,0778	-2,6938	1,7618	-2,3753	7,4033	-4,4236	-5,8022	-2,7306	0,6503	0,1519		0,3508	0,1749	
				***	**	***				***	***	***	**	**		*	**	
Acervos	-0,0412	-2,4985	2,3241	-2,6981	-2,6569	-1,5217	0,6203	-2,638	5,1895	-3,5133	-3,2474	-1,5174	0,6492	0,126		0,1761	0,0766	
				*						**	*		**	*				
Empleo	2,7347	-1,1124	3,7194	-2,3631	-6,3383	0,4089	2,4878	-0,4799	9,2719	-1,6398	-1,8893	0,2218	0,666	0,1907		0,3776	0,1054	
					***								**	**		*		
<b>Panamá</b>																		
PIB	0,1946	-2,0789	2,7101	-6,5045	-6,4739	-1,4299	0,4206	-2,0789	3,2668	-6,4798	-6,4739	-5,2962	0,6089	0,1662		0,209	0,1052	
				***	***					***	***	***	**	**				
Acervos	-0,7916	-4,9923	-0,1504	-2,7818	-1,4027	-1,124	1,4122	-0,7841	4,3455	-1,5573	-1,5205	-1,1348	0,6774	0,1792		0,3238	0,1072	
		***		*									**	**				
Empleo	-1,2771	-4,5408	3,1912	-3,7881	-4,3055	-1,096	-1,5918	-3,2045	2,5763	-7,6647	-8,1389	-6,1973	0,7307	0,1192		0,267	0,1575	
		***		***	**					***	***	***	**	*			**	
<b>República Dominicana</b>																		
PIB	1,93	-1,088	5,981	-6,3036	-7,3457	-0,5777	5,9375	-0,6416	17,0379	-6,3422	-10,6055	-3,6632	0,6524	0,1991		0,6292	0,1702	
				***	***					***	***	***	**	**		**	**	
Acervos	2,1127	0,8661	3,2018	-2,6591	-3,4082	-0,0041	3,9126	-0,2709	11,0514	-2,6469	-3,4425	0,2778	0,7661	0,1725		0,5448	0,1017	
				*	*					*	*		***	**		**		
Empleo	2,1306	-0,4408	6,023	-5,6649	-5,1049	0,6956	5,9939	-0,5777	10,6108	-3,2507	-2,1231	-1,8758	0,6639	0,1945		0,3837	0,5	
				***	***					**		*	**	**		*	***	
<b>México</b>																		
PIB	-0,922	-2,882	3,0595	-5,7865	-5,7291	-4,4167	-1,2991	-2,6304	4,2815	-7,7745	-9,187	-4,4032	0,6521	0,0796		0,3415	0,2822	
				***	***	***				***	***	***	**				***	
Acervos	-0,3651	-2,1858	2,4108	-3,8744	-3,8069	-2,6092	-0,4812	-1,3603	5,4104	-3,7834	-3,7116	-2,5073	0,6479	0,1353		0,1441	0,1522	
				***	**	**				***	***	***	**	*			**	
Empleo	-0,5226	-4,8242	5,0248	-6,5485	-6,3126	-1,2476	2,007	-6,8171	11,7419	-8,6254	-9,7088	-3,407	0,6692	0,5		0,5	0,5	
		***		***	***			***		***	***	***	**	***		**	***	

Fuente: Elaboración propia.

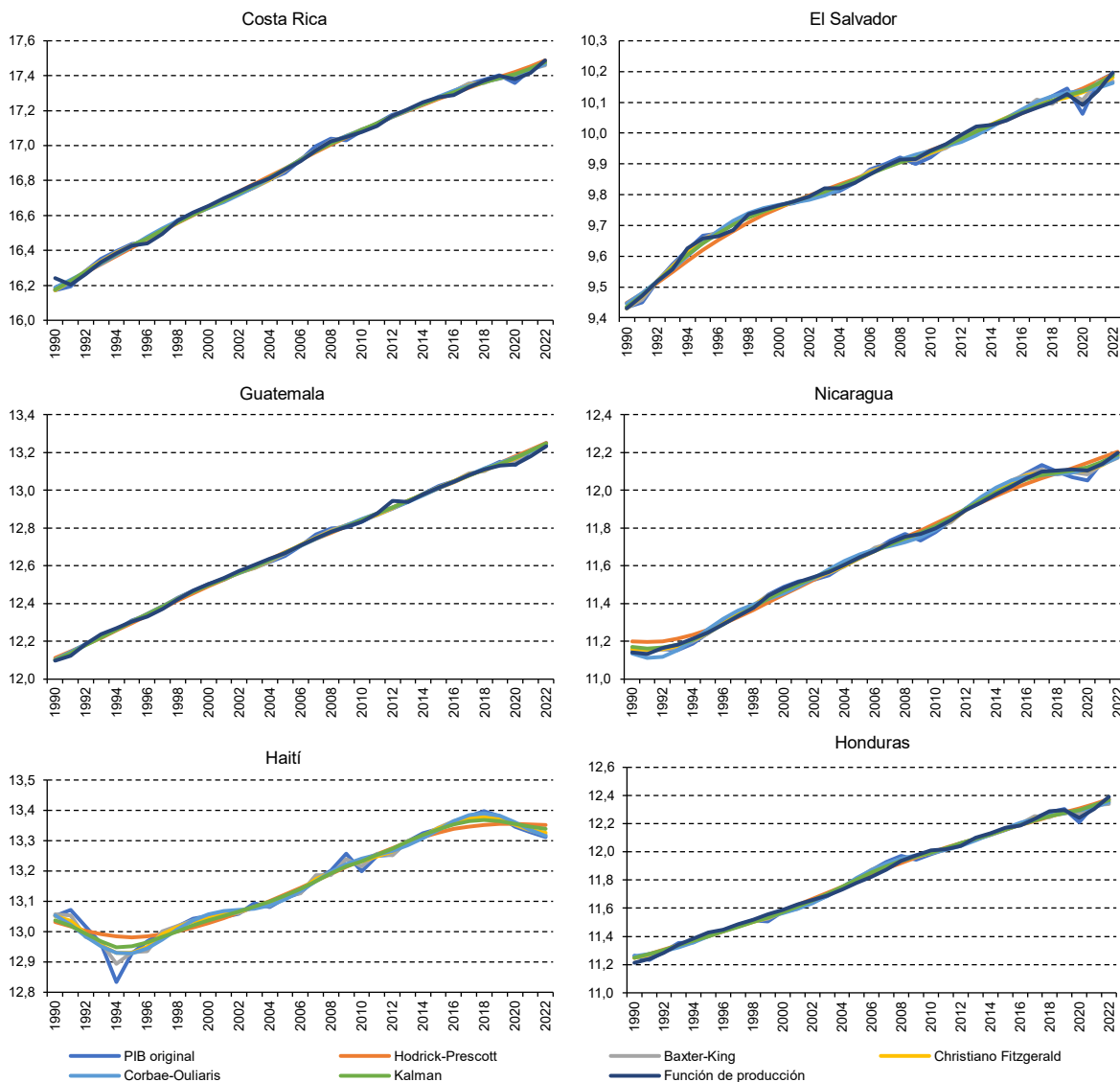
Nota: (\*) Nivel de significancia al 10%; (\*\*) al 5%; (\*\*\*) al 1% y (no) No Significativa \*MacKinnon (1996) *one-sided p-values*. I - Con constante; II - Con constante y tendencia y III - Sin constante y tendencia.

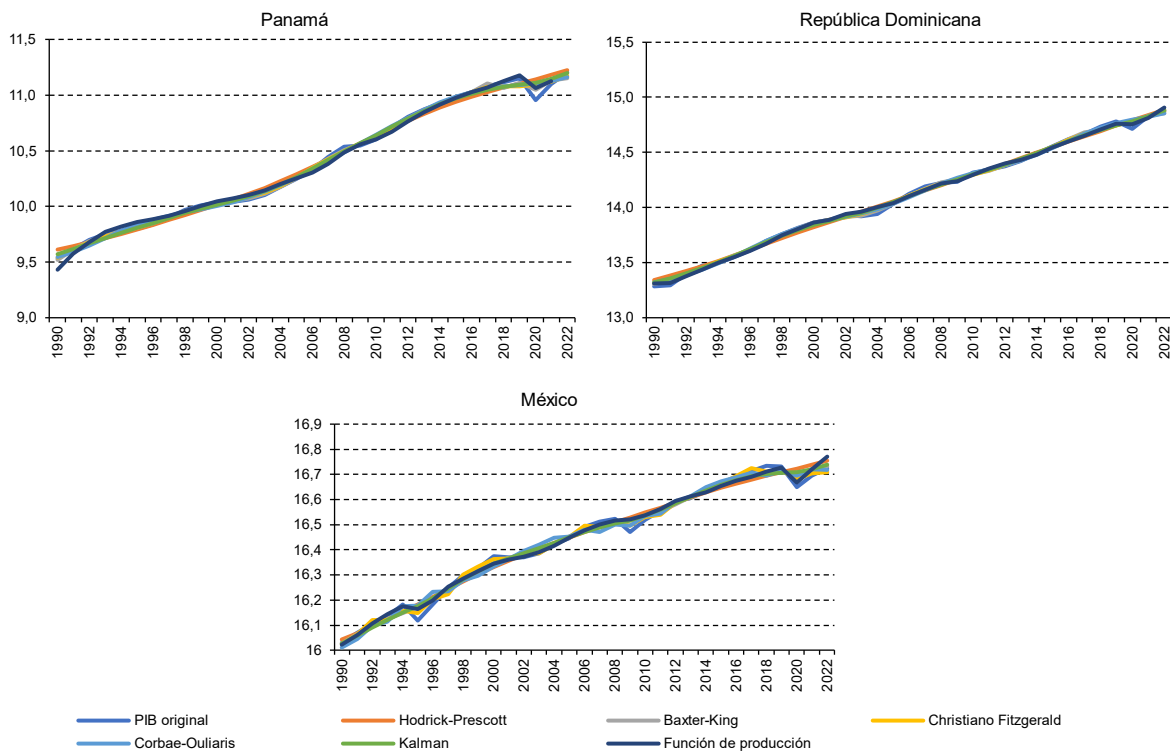
### Anexo 3

## Contraste de los resultados de la estimación del producto potencial utilizando filtros estadísticos y función de producción

En el gráfico A3.1 se muestra el ajuste de cada filtro y la función de producción, que tienden a replicar el comportamiento del PIB para el período de 1990 a 2022.

**Gráfico A3.1**  
**México, Centroamérica, Haití y República Dominicana: PIB estimado utilizando filtros estadísticos y la función de producción, 1990-2022**  
*(Logaritmos)*





Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4

### Estimación del producto potencial mediante la función de producción

**Cuadro A4.1**  
**Centroamérica, República Dominicana y México: producto potencial real y estimado mediante la función de producción, períodos seleccionados**  
*(Tasa de crecimiento promedio anual)*

Costa Rica						El Salvador					
	K*	L*	PTF*	Y*	Y real		K*	L*	PTF*	Y*	Y real
1991-2022	2,4	0,8	0,8	4,0	4,2	1991-2022	0,9	0,9	0,6	2,4	2,4
1991-2000	2,8	1,0	1,0	4,8	4,9	1991-2000	1,9	1,3	0,1	3,3	3,4
2000-2018	2,4	0,7	0,9	4,0	4,1	2000-2018	0,4	0,7	0,9	1,9	2,0
1991-1994	2,2	1,0	2,1	5,3	5,8	1991-1994	2,8	1,8	0,0	4,6	4,8
1995-1999	3,3	1,1	-0,1	4,4	4,5	1995-1999	1,4	1,0	0,3	2,7	2,7
2000-2004	2,2	0,8	1,3	4,3	3,9	2000-2004	0,7	0,4	0,1	1,2	1,2
2005-2009	2,8	0,8	0,1	3,6	4,7	2005-2009	0,6	0,6	0,6	1,8	1,8
2010-2014	2,3	0,8	1,5	4,6	4,1	2010-2014	0,0	1,1	1,4	2,5	2,5
2015-2019	2,1	0,3	0,9	3,3	3,4	2015-2019	0,4	0,7	1,3	2,4	2,4
2020-2022	1,3	1,0	-0,8	1,5	2,6	2020-2022	0,7	1,1	-0,1	1,7	2,0
2019-2022	1,3	1,0	-0,3	2,0	2,6	2019-2022	0,7	1,2	0,0	1,9	2,1

Guatemala						Honduras					
	K*	L*	PTF*	Y*	Y real		K*	L*	PTF*	Y*	Y real
1991-2022	1,4	1,3	0,8	3,6	3,7	1991-2022	1,4	1,8	0,2	3,4	3,6
1991-2000	2,5	1,5	0,0	4,0	4,1	1991-2000	2,2	1,9	-1,0	3,1	3,2
2000-2018	1,0	1,3	1,1	3,4	3,5	2000-2018	1,1	1,8	1,1	4,0	4,2
1991-1994	2,8	1,5	-0,3	4,0	4,1	1991-1994	3,2	2,2	-3,0	2,4	2,4
1995-1999	2,5	1,5	0,2	4,1	4,2	1995-1999	1,6	1,9	-0,5	3,0	3,1
2000-2004	1,4	1,4	0,2	3,1	3,1	2000-2004	1,1	1,0	2,6	4,8	4,9
2005-2009	1,2	1,1	1,4	3,6	3,7	2005-2009	1,7	2,0	0,2	3,9	4,1
2010-2014	0,5	1,5	1,6	3,6	3,6	2010-2014	0,6	2,0	0,9	3,5	3,5
2015-2019	0,7	1,0	1,7	3,4	3,5	2015-2019	0,9	1,9	0,9	3,7	3,8
2020-2022	1,2	1,4	0,7	3,2	3,4	2020-2022	0,4	2,1	-0,4	2,1	2,5
2019-2022	1,1	1,1	1,2	3,4	3,6	2019-2022	0,5	1,4	0,2	2,2	2,6

Nicaragua						Panamá					
	K*	L*	PTF*	Y*	Y real		K*	L*	PTF*	Y*	Y real
1991-2022	1,4	1,6	0,2	3,2	3,3	1991-2021	3,9	1,3	-0,1	5,1	5,4
1991-2000	1,7	1,8	-0,2	3,3	3,4	1991-2000	6,3	2,0	-3,2	5,1	5,2
2000-2018	1,5	1,5	0,4	3,4	3,5	2000-2018	3,0	1,4	1,4	5,8	6,1
1991-1994	0,5	1,6	-1,3	0,8	0,8	1991-1994	10,9	2,5	-7,1	6,2	6,5
1995-1999	2,6	1,9	0,7	5,3	5,4	1995-1999	3,6	1,6	-0,6	4,6	4,7
2000-2004	1,3	1,7	0,1	3,1	3,1	2000-2004	0,6	1,7	1,0	3,4	3,4
2005-2009	1,3	1,4	0,0	2,7	2,7	2005-2009	3,0	1,4	3,1	7,5	7,8
2010-2014	1,7	1,9	1,6	5,2	5,4	2010-2014	4,7	1,1	1,5	7,3	7,8
2015-2019	1,5	1,0	-1,1	1,4	1,5	2015-2019	3,6	1,5	-0,4	4,7	4,6
2020-2022	0,6	2,3	1,1	4,0	4,1	2020-2021	-0,1	-3,1	0,5	-2,7	-0,9
2019-2022	0,3	1,9	0,0	2,3	2,4	2019-2022	0,8	-1,4	0,1	-0,5	0,5

República Dominicana						México					
	K*	L*	PTF*	Y*	Y real		K*	L*	PTF*	Y*	Y real
1991-2022	2,3	1,5	1,2	5,0	5,2	1991-2022	0,8	1,3	0,1	2,2	2,3
1991-2000	3,1	1,5	1,2	5,8	6,0	1991-2000	0,9	1,6	0,9	3,5	3,6
2000-2018	2,0	1,3	1,5	4,8	5,0	2000-2018	1,0	1,1	0,1	2,1	2,2
1991-1994	1,9	1,5	1,8	5,3	5,5	1991-1994	1,8	1,7	0,3	3,8	3,9
1995-1999	3,8	1,6	1,1	6,5	6,6	1995-1999	0,1	1,7	1,1	2,9	3,0
2000-2004	2,2	0,9	-0,6	2,5	2,6	2000-2004	0,7	1,0	0,2	2,0	2,0
2005-2009	2,2	0,9	2,7	5,8	6,0	2005-2009	1,2	1,2	-1,4	1,0	1,0
2010-2014	1,5	1,6	2,0	5,1	5,2	2010-2014	1,0	1,2	1,0	3,2	3,3
2015-2019	2,3	1,9	1,7	5,8	6,1	2015-2019	0,8	1,2	0,0	2,0	2,0
2020-2022	2,0	1,9	-0,9	3,0	3,5	2020-2022	-0,1	1,3	-1,5	-0,3	-0,1
2019-2022	2,1	1,8	-0,5	3,5	3,9	2019-2022	0,0	1,3	-1,6	-0,2	-0,1

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Y\* es el PIB potencial estimado mediante la función de producción.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Estudios y Perspectivas-México

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en  
[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

- 209. Estimación del producto potencial y la productividad total de los factores en los países de Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana, Jesús Santamaría González y Jesús Antonio López Cabrera (LC/TS.2024/81-LC/MEX/TS.2024/12), 2024.
- 208. La política fiscal contracíclica en la pandemia y su impacto económico en Centroamérica y la República Dominicana, Juan Carlos Rivas Valdivia y Jesús Santamaría González (LC/TS.2024/68-LC/MEX/TS.2024/11), 2024.
- 207. Medidas de política monetaria implementadas durante la pandemia de COVID 19 y su impacto económico en Centroamérica y la República Dominicana, Jesús A. López Cabrera, Enrique González Mata y Juan S. Quiñonez Wu (LC/TS.2024/28-LC/MEX/TS.2024/3), 2024.
- 206. Conceptos y criterios para una macroeconomía feminista, Magdalena García Hernández (LC/TS.2023/108-LC/MEX/TS.2023/22), 2023.
- 205. Evolución de la élite empresarial mexicana y su impacto en la desigualdad económica (1979-2020), Viridiana Ríos (LC/TS.2023/107/Rev.1-LC/MEX/TS.2023/20/Rev.1), 2023.
- 204. Medición de la inclusión financiera en México a través de un índice multidimensional, Diego Cardoso López, Jesús A. López Cabrera y Francisco G. Villarreal (LC/TS.2023/76-LC/MEX/TS.2023/13), 2023.
- 203. Tributación subnacional en México: análisis de la situación actual y recomendaciones de política, Guillermo Peredo (LC/TS.2022/232-LC/MEX/TS.2022/31), 2022.
- 202. Informalidad laboral y precarización social en Ciudad Juárez (México), 2019-2020, Wilebaldo L. Martínez y María del Socorro Velázquez (LC/TS.2022/171-LC/MEX/TS.2022/25), 2022.
- 201. Informalidad laboral y precarización social en Tijuana (México), Gerardo Ordóñez y María del Socorro Velázquez (LC/TS.2022/166/-\*-LC/MEX/TS.2022/24/-\*), 2022.
- 200. Precariedad e informalidad laboral en el Área Metropolitana de Guadalajara (México), 2018-2021, Luis Ignacio Román (LC/TS.2022/165/-\*-LC/MEX/TS.2022/23/-\*), 2022.

## ESTUDIOS Y PERSPECTIVAS

### Números publicados:

- 209 Estimación del producto potencial y la productividad total de los factores en los países de Centroamérica, Haití, México y la República Dominicana  
*Jesús Santamaría González y Jesús Antonio López Cabrera*
- 208 La política fiscal contracíclica en la pandemia y su impacto económico en Centroamérica y la República Dominicana  
*Juan Carlos Rivas Valdívía y Jesús Santamaría González*
- 207 Medidas de política monetaria implementadas durante la pandemia de COVID-19 y su impacto económico en Centroamérica y la República Dominicana  
*Jesús A. López Cabrera, Enrique González Mata y Juan S. Quiñonez Wu*
- 206 Conceptos y criterios para una macroeconomía feminista  
*Magdalena García Hernández*