

N° 27-2020

Julio

INFORME ESPECIAL

Crecimiento y ciclos de la economía colombiana (2005-2019)

.....

Crecimiento y ciclos de la economía colombiana (2005 -2019)

Carlos Esteban Posada P¹.

I. Introducción

¿Cómo fue la dinámica de la economía colombiana antes de la pandemia?, ¿Cuáles fueron sus factores determinantes? La literatura al respecto es grande, e incluye análisis e informes de alto nivel ejecutados por académicos, consultores, gremios y bancos acerca de las tendencias de la economía y sus diversas coyunturas a lo largo de los últimos 20 años. Este escrito ofrece respuestas basadas en descripciones sencillas y en unas pocas hipótesis ilustradas con datos.

De manera específica, el tema de estas páginas es lo relativo a la tasa de crecimiento del PIB real a lo largo de 15 años y a lo que se denomina "ciclo económico" desde una perspectiva macroeconómica.

Tradicionalmente se ha entendido por ciclo económico una pareja de dos grandes fases: 1) recuperación y auge y 2) recesión o, incluso, depresión (caída significativa) de la actividad económica general. Cada una de estas parejas tiene magnitudes y duraciones distintas, así que lo que llamamos ciclo económico es algo bastante irregular. Por ejemplo, en el caso colombiano del período 2005 – 2019 parece posible afirmar, como se verá más adelante, que se pudieron observar dos y medio ciclos en esos 15 años, algo así como 6 años por ciclo (haciendo una aproximación muy gruesa): 3,5 de recuperación y

¹ Profesor; Escuela de Economía y Finanzas; Universidad EAFIT. Dirección: cposad25@eafit.edu.co. Agradezco la colaboración de Wilman Gómez en lo que se refiere a la aplicación de filtros estadísticos para la serie del PIB, como se aclara más adelante. Agradezco también la colaboración, comentarios y sugerencias de Jesús Botero y Fernando Cárdenas.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

auge y 2,5 de recesión. Pero tanto la duración de cada ciclo como su intensidad (la distancia entre el valle y la cima) son muy variables. En todo caso, lo más usual para las economías cuyo producto crece en el largo plazo es que las fases de recuperación y auge sean más largas que las de recesión o depresión.

La historia y la teoría nos enseñan que los ciclos pueden tener y han tenido muchas causas. Podría decirse que con frecuencia indican una sobre-reacción de la economía ante impulsos ("choques"), unos positivos, otros negativos. Cada impulso la aleja (es decir, a sus variables) temporalmente de su estado estable; la reacción posterior, de retorno al estado estable, puede ser exagerada, y así sucesivamente, pero en una oscilación amortiguada busca su estado estable, y, de nuevo, se aleja de éste ante un nuevo impulso. En todo caso, la existencia de ciclos significa la ocurrencia frecuente de choques y respuestas que, a veces, son exageradas pero también, a veces, modestas. Y todo depende no solo de la magnitud y naturaleza de los choques sino también de la estructura de los mercados y de la manera de reaccionar de los agentes y hacedores de política y de sus expectativas.

La escogencia del período obedece a dos razones: la primera es la intención de dar una perspectiva temporal amplia a las reflexiones sobre los impactos inmediatos y las consecuencias futuras de la pandemia de 2020 sobre la economía colombiana. La segunda es práctica: aprovechar las cifras de cuentas nacionales del último sistema (cifras a precios de 2015 de frecuencia trimestral y desestacionalizadas) sin entrar en un análisis más dispendioso que requeriría empates cuidadosos de series de tiempo de variables estimadas bajo diferentes metodologías.

Este documento tiene 4 secciones, siendo esta la primera. Las secciones siguientes tratan el tema del crecimiento (sección II: los aumentos de la ocupación, el capital y la productividad total de los factores utilizados en la producción, y un contraste entre las trayectorias "observada" y "óptima-teórica" del capital) y el de los ciclos (sección III). La cuarta sección resume y presenta conclusiones.

II. El crecimiento del producto

II. A. La determinación de los niveles y tasas de crecimiento del PIB

De acuerdo con los datos del cuadro 1, entre 2005 y 2019 el PIB, la población ocupada ("ocupación total nacional") y el capital crecieron, en promedio, 3,95%, 2,06% y 3,26% anual², respectivamente, en tanto que el PIB por trabajador (persona ocupada) lo hizo en 2,07% anual. El aumento del producto por trabajador fue posible por el de la "productividad total de los factores" (PTF), aumento que también se denomina "cambio técnico", y por el del capital por trabajador. El ingreso real por unidad de tiempo (digamos, por hora), es decir, el salario real más la participación del trabajo en el ingreso mixto real devengado por el "trabajador representativo", probablemente creció a la misma tasa, en promedio, que el producto por trabajador a juzgar por la tasa de crecimiento de la productividad marginal del trabajo (la calculada con algunos supuestos mencionados más adelante).

		Cuadro 1		
		Promedios de tasas de crecimiento anual		
		(equivalente anual de tasas trimestrales)		
		2005-2019	2005-2012	2012-2019
PIB total		0,0395	0,0468	0,0315
PIB por trabajador		0,0207	0,0207	0,0219
Población ocupada		0,0206	0,0290	0,0100
Z (PTF permanente)		0,0116	0,0215	0,0021
PTF observada		0,0145	0,0206	0,0083
Capital "observado"		0,0326	0,0268	0,0391
Capital/trabajador		0,0139	0,0012	0,0294
Productividad marginal del capital		0,0046	0,0213	-0,0133

Fuente: DANE (Cuentas Nacionales, precios de 2015; Gran Encuesta Integrada de Hogares – Ocupación Nacional Total). PTF teórica y observada, capital y productividades marginales: cálculos del autor.

² Equivalentes anuales de tasas trimestrales; series de frecuencia trimestral desestacionalizadas.

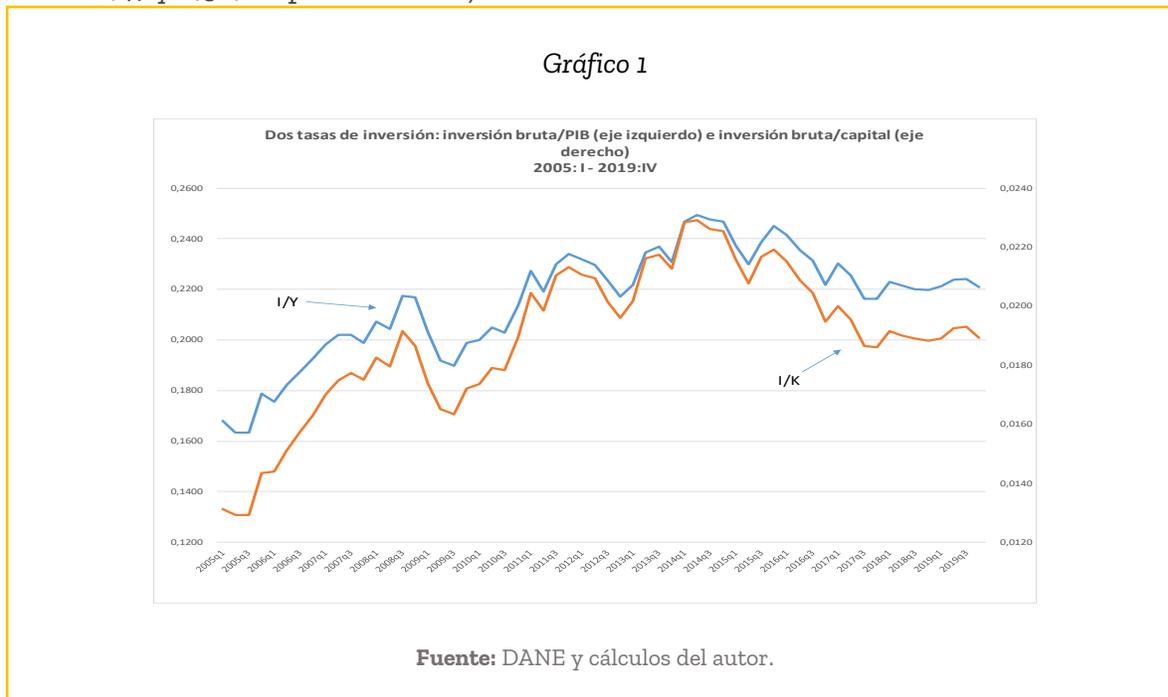
INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

Una manera de explicar los niveles y la evolución del PIB a través del tiempo es replicar su trayectoria con base en una hipótesis sobre la función de producción pertinente, dada una cierta disponibilidad de datos confiables.

Con los datos de inversión bruta (Cuentas Nacionales, precios constantes; gráfico 1), suponiendo una cierta magnitud para la relación entre el capital al principio de 2005 y el PIB de ese año (igual a 3,15), y suponiendo también una cierta tasa de depreciación (1,09% por trimestre, equivalente a 4,43% anual), se estimó la serie de capital (frecuencia trimestral); con esto y con la serie desestacionalizada de personas ocupadas (total nacional) por trimestre (según la *Gran Encuesta Integrada de Hogares*), y dada la serie de PIB real trimestral, se estimó un PIB "permanente" (que también podría llamarse potencial³) ajustándolo a una función Cobb-Douglas de dos factores de producción: capital y trabajo. Impusimos las magnitudes de las elasticidades del PIB al capital y al trabajo según lo reportado en el cuadro 2 (los promedios de las remuneraciones al capital y al trabajo, a saber: 0,47 y 0,50, respectivamente).



³ En una economía de mercado el producto permanente de una empresa cualquiera es aproximadamente igual a su óptimo dados un conjunto de información y unas expectativas sobre precios, etc. Esto contrasta con una opinión ("ingenieril") que fue usual entre economistas hasta hace ya 40 años, según la cual el producto potencial de la economía podía medirse siguiendo una curva imaginaria que uniese los picos de los auges de la economía.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

Cuadro 2			
La distribución factorial del PIB: proporciones del PIB a precios corrientes			
	Remuneración al capital:		
	Excedente bruto de explotación más 40% del ingreso mixto	Remuneración al trabajo Remuneración asalariados más 60% del ingreso mixto	Otros: impuestos (menos subsidios) a la producción, etc.
2014	0,4897	0,4845	0,0259
2015	0,4694	0,5022	0,0284
2016	0,4672	0,5053	0,0276
2017	0,4654	0,5068	0,0278
2018	0,4672	0,5043	0,0285
Promedio	0,4718	0,5006	0,0276

Fuente: DANE (Cuentas Económicas Integradas - Cuentas Nacionales) y cálculos del autor.

La variable de ajuste fue la productividad total de los factores (PTF) que llamamos "permanente". Supusimos que esta sigue una ley de evolución determinística, es decir, sin componentes aleatorios; el criterio de ajuste fue seleccionar entre varias alternativas aquella serie del PIB permanente tal que la suma de sus errores cuadráticos (para todo el período 2005: I – 2019: IV) fuese la menor con respecto a la del PIB observado.

Lo anterior significa que la serie del PIB permanente equivale a la serie del componente permanente de la serie del PIB observado, y que la diferencia entre el PIB observado y el permanente es una medida del componente transitorio. Como se verá en la sección III, esta medida es imperfecta para estimar los ciclos de la economía colombiana pero contribuye a una mejor estimación de estos.

En la estimación del PIB con la función Cobb-Douglas fue necesario suponer la siguiente ley de cambio técnico:

$$(1) \quad Z_t = Z_0 e^{(g_z - \gamma t)t}$$

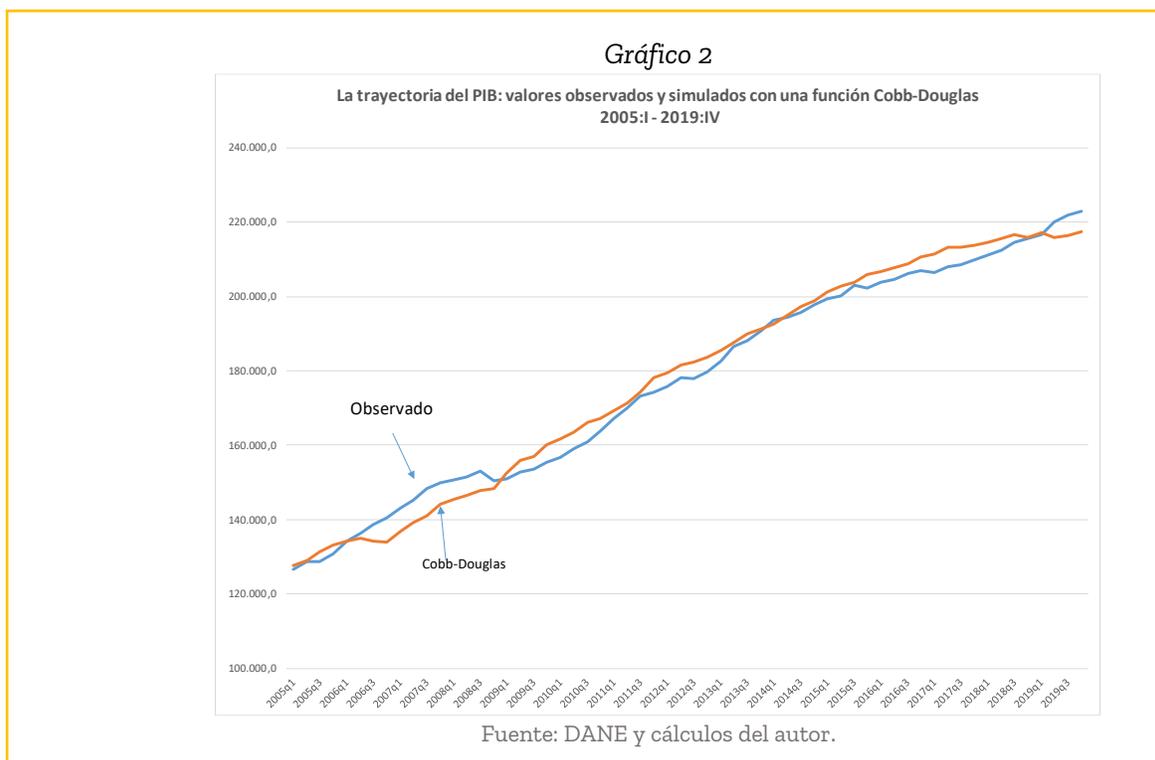
Siendo:

$$(2) \quad PIB \text{ permanente} = Y_t = Z_t K_t^\alpha N_t^\beta; \alpha = 0,47; \beta = 0,5;$$

$$Z_0 = 1,1872; g_z = 0,008; \gamma = 0.000087$$

Es decir, fue necesario considerar la tasa de cambio técnico (la tasa de aumento de Z o productividad total de los factores, PTF) como una variable exógena pero declinante a través del tiempo.

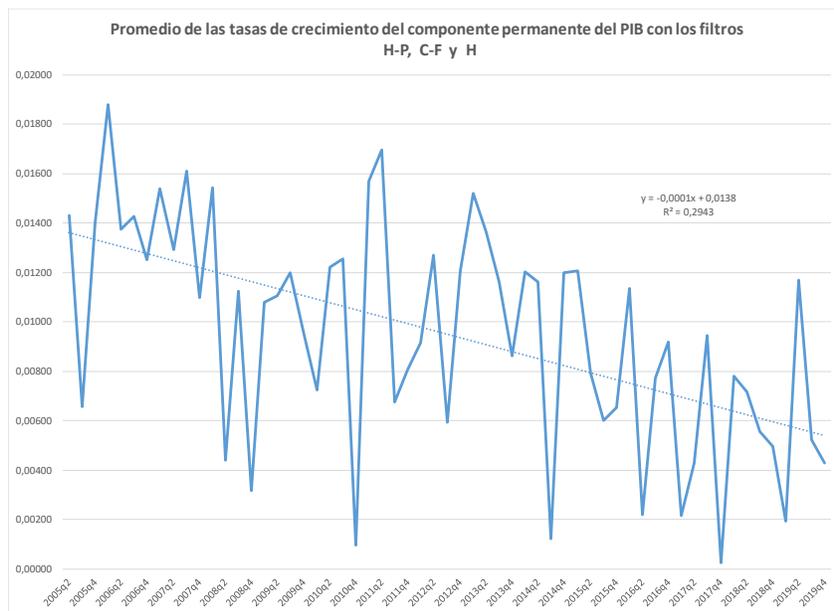
El gráfico 2 muestra el resultado del ejercicio descrito.



La serie de las tasas trimestrales de crecimiento del PIB permanente, Y , tiene un comportamiento a lo largo del período 2005 – 2019 cualitativamente similar al del promedio de las tasas de aumento de los componentes permanentes del PIB estimados con tres filtros estadísticos utilizados en el análisis macroeconómico; Hodrick-Prescott (H-P), Christiano-Fitzgerald (C-F) y Hamilton (H)⁴ (gráfico 3).

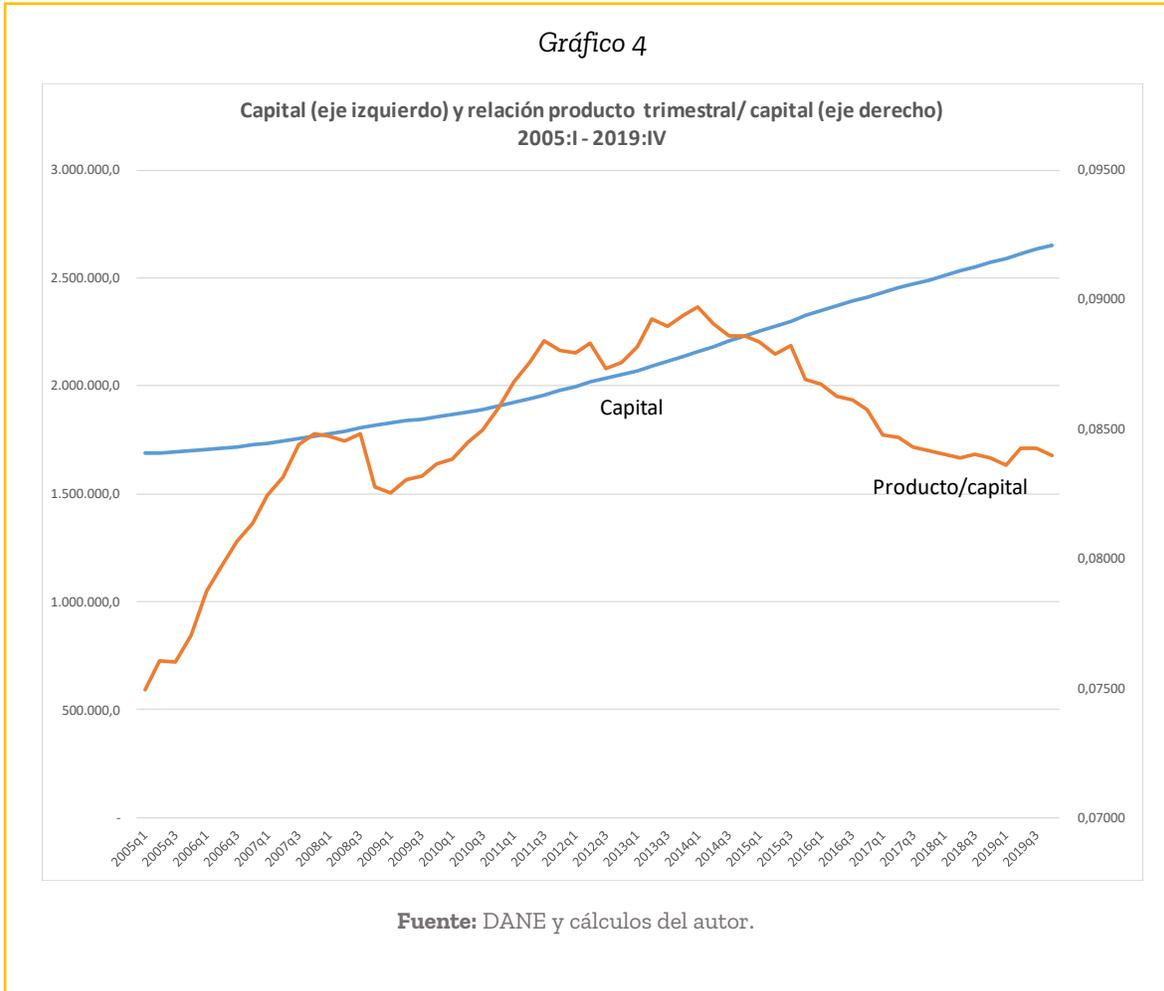
⁴ La aplicación de estos filtros para calcular los componentes permanente y cíclico del PIB se la debo al profesor Wilman Gómez de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia.

Gráfico 3



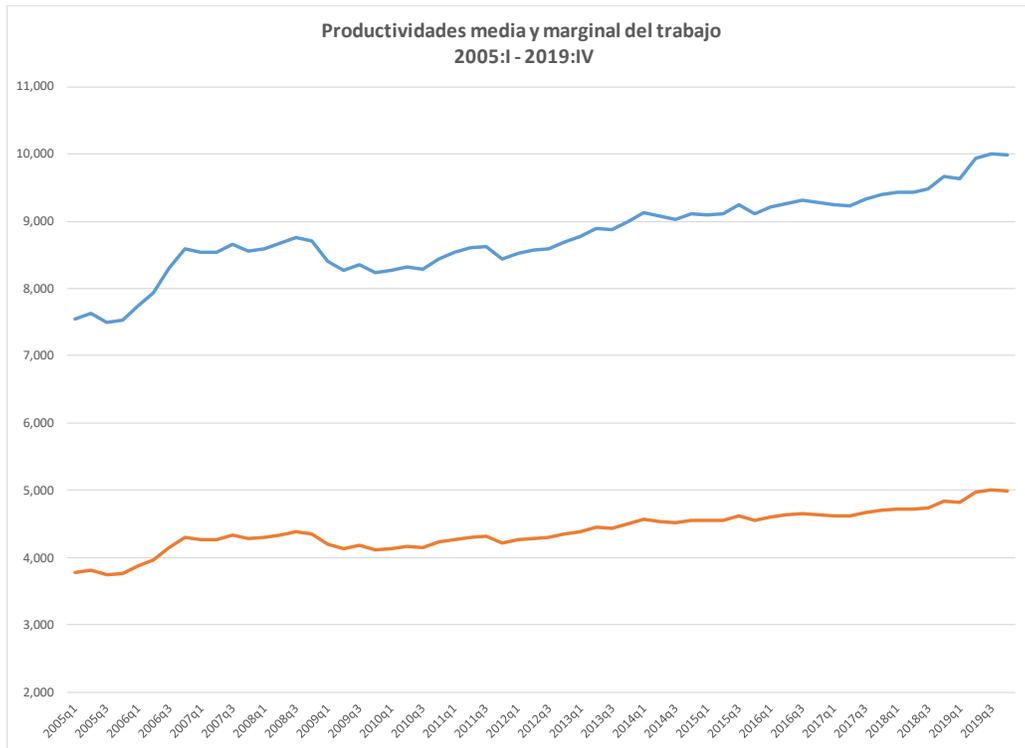
Fuente: cálculos de Wilman Gómez y el autor.

Lo anterior deja en claro un asunto importante: la tasa de crecimiento del PIB colombiano a lo largo del período 2005 -2019 exhibió una tendencia declinante; y esta tendencia no se puede entender sin tener presente que también fue declinante la tasa de crecimiento de la PTF o tasa de cambio técnico, en vista de que la tasa de aumento del capital no mostró una tal tendencia; más bien mostró lo contrario hasta principios de 2015 (cuadro 1 y gráfico 4); posteriormente también se debilitó la velocidad de crecimiento del capital.



El producto por trabajador (productividad media del trabajo) aumentó a un ritmo prácticamente constante (cuadro 1 y gráfico 5) en la medida en que el comportamiento de la tasa de aumento del capital por trabajador (al alza hasta el primer trimestre de 2015; gráfico 7) neutralizó el efecto a la baja derivado de la reducción de la velocidad del cambio técnico sobre la productividad laboral; y lo mismo puede decirse de la productividad marginal del trabajo calculada según la ecuación 2 (equivalente a β veces el producto por trabajador).

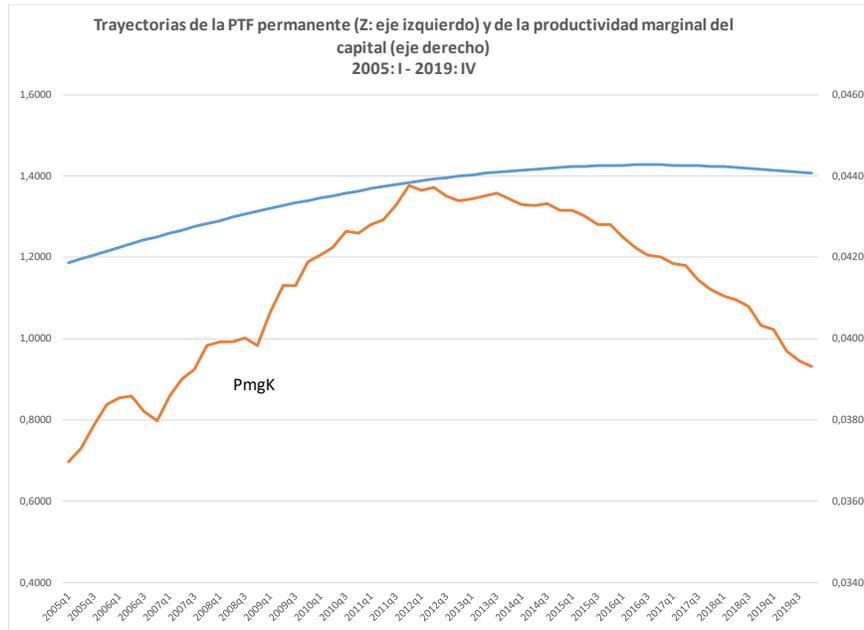
Gráfico 5



Fuente: DANE y cálculos del autor

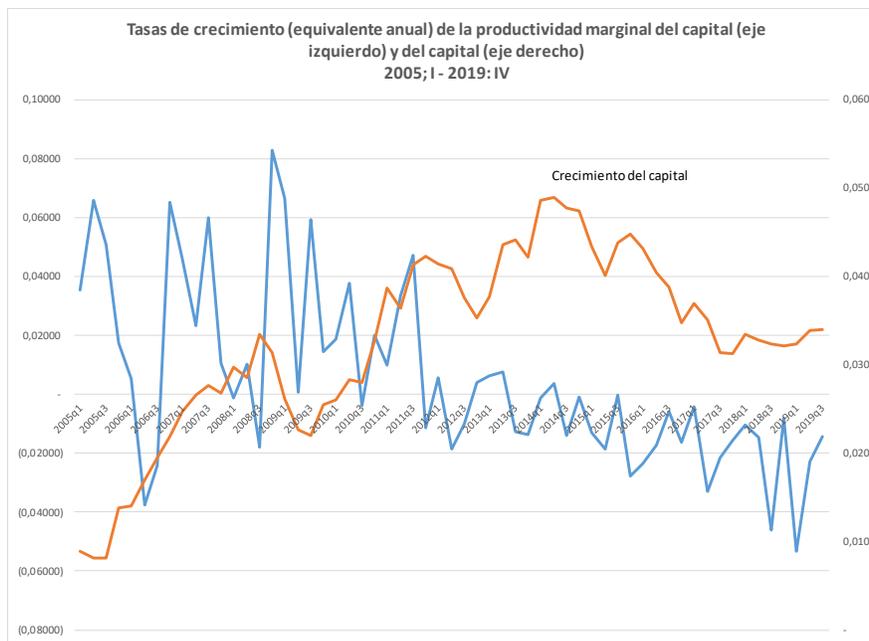
La evolución de la PTF, creciente hasta fines de 2017, fue el elemento exógeno que apoyó el aumento de la productividad marginal del capital; esta creció hasta mediados de 2014 (gráfico 6) y luego se redujo por aumentos acelerados del capital que perduraron solo hasta fines de 2015; posteriormente el ritmo de aumento del capital decayó (gráfico 7).

Gráfico 6



Fuente: cálculos del autor.

Gráfico 7



Fuente: cálculos del autor.

II. **B. El capital "observado" versus el capital teórico, y el impuesto a la ganancia**

De acuerdo con lo considerado en la sección anterior, el PIB, medido en precios constantes, puede representarse así: $Y = ZK^\alpha N^\beta$

En esta sección re-escribimos lo anterior así (para hacer más fácil el análisis):

$$(3) \quad Y = K^\alpha (AN)^\beta, \quad \text{siendo } A \equiv Z^{1/\beta}$$

De otra parte, de la teoría de la inversión de una empresa representativa que contempla la existencia de un costo de ajustar el capital existente a su nivel óptimo se deduce la siguiente condición de óptimo en una trayectoria de estado estable (una de las condiciones necesarias para lograr el máximo valor presente de la serie de los saldos de flujos de caja previstos desde hoy en adelante, es decir, la maximización del valor de la empresa):

$$(4) \textit{ Productividad marginal esperada del capital} = \frac{\delta + r}{1 - \tau} [1 + \phi\delta(1 - \tau)] - \frac{\phi\delta^2}{2}$$

Siendo: δ, r, τ, ϕ la tasa de depreciación del capital, la tasa de interés real, la tarifa del impuesto a la ganancia (que, en nuestro caso esta equivaldría al excedente neto de depreciación), entendida esa tarifa como la relación efectiva entre la suma de todos los impuestos directos netos pagados (nacionales, departamentales y locales, y contribuciones patronales a la seguridad social, etc.)⁵ y lo que sería el excedente neto de explotación antes de impuestos directos, y un parámetro asociado al costo de ajustar el capital a su nivel óptimo⁶, respectivamente.

⁵ Nos referimos a impuestos directos como aquello que son distintos a los impuestos (netos de subsidios) a la producción; estos últimos dan lugar a la diferencia entre el valor agregado bruto (excedente más ingreso salarial más ingreso mixto) y el PIB a precios de mercado (cuadro 2).

⁶ Lo convencional es suponer que este costo es $\frac{\phi}{2} \frac{(I^2)}{K}$, siendo I la inversión en un cierto período.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

Suponiendo que la productividad marginal del capital en Colombia es igual a la de la empresa representativa, y que se cumple la condición 4 de óptimo, resulta (de las ecuaciones 3 y 4) que:

$$(5) \quad \alpha K^{\alpha-1} (AN)^{\beta} = \chi \equiv \frac{\delta + r}{1 - \tau} [1 + \phi \delta (1 - \tau)] - \frac{\phi \delta^2}{2}$$

De la ecuación 5 se deduce que el nivel de capital teórico (es decir, el nivel que satisface la ecuación 5) es:

$$(6) \quad K_t^* = Z_t^{1-\alpha} N_t^{\frac{\beta}{1-\alpha}} \left(\frac{\alpha}{\chi} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

En palabras, el capital "teórico" de estado estable (o lo que sería, en una micro-escala, el capital óptimo de una empresa representativa) de la economía colombiana es una especie de combinación Cobb-Douglas de la PTF y la cantidad de trabajo multiplicada por un factor constante (suponiendo que se mantienen estables los parámetros δ, r, τ, ϕ).

Así, la magnitud del capital teórico depende positivamente (permaneciendo lo demás constante) de la PTF y del nivel de ocupación⁷, y dadas estas variables, depende negativamente de las tasas de depreciación y de interés real, de la tarifa del impuesto a la ganancia y del parámetro del costo de ajuste del capital.

El cuadro 3 presenta cifras derivadas de ejercicios para replicar el caso colombiano y estimar alternativas. Se tuvieron en cuenta 5 parámetros que no se modificaron en los diversos ejercicios. Esos parámetros son los presentados en la primera columna. Las tasas de depreciación y de interés real supuestas son 1,09% y 1,11% trimestral, equivalentes a 4,43% y 4,5% anual, respectivamente. Esta última tasa es superior a la de rendimiento anual de los títulos de deuda pública ("cero cupón") en unidades de valor real (UVR) con vencimiento a un año y, cuyo promedio fue 2,23% anual para 2005 –

⁷ A lo largo de todo este documento y en particular en esta sección se supone que el nivel de ocupación es una variable exógena.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

2019, en vista, como es obvio, de que aquella incorpora una prima de riesgo mayor. Al parámetro ϕ del costo de ajuste del capital se le asignó el valor 4 por considerarlo relativamente alto dentro de un rango razonable (pero los resultados son bastante robustos a la asignación de valores sustancialmente inferiores a este parámetro). Un sexto parámetro es la tasa τ del impuesto. Con tales parámetros se buscó y logró estimar una trayectoria de capital, la menos inadecuada posible (gráficos 8, 9 y 10), para replicar la trayectoria observada de éste (la que implicó la mínima suma de los errores cuadráticos). En particular, la tarifa del impuesto fue el parámetro que se pudo alterar dentro de un mayor rango por su gran capacidad de modificar sustancialmente los resultados sin caer en situaciones absurdas, así que, en la práctica, fue la "variable de ajuste". La magnitud de la tarifa que permitió el mejor ajuste del capital teórico a la serie que llamamos "capital observado" fue 45%. Lo mostrado en los gráficos 8, 9 y 10 corresponde a esta tarifa. Y según estas estimaciones la elasticidad del capital a la tarifa es alta: -1,52 (cuadro 3)

Cuadro 3						
2005:I - 2019:IV						
Parámetros	El capital y sus determinantes. Resultados principales					
	Promedios	$\tau = 0,45$	$\tau = 0,445$	$\tau = 0,35$	$\tau = 0,25$	
α	0,47	Capital teórico	2094320,92	2129742,09	2852975,19	3714782,09
β	0,50	Capital "observado"	2020934,50	2020934,50	2020934,50	2020934,50
δ (trimestral)	0,0109	Capital teórico / capital "observado"	1,04	1,05	1,41	1,84
ϕ	4	Elasticidad del capital a la tarifa		-1,52		
r (trimestral)	0,0111	(al pasar esta de 0,45 a 0,445)				

Puesto que una parte del capital es público (su participación promedio en el capital total fue 15,2% a lo largo del período 2005 – 2019⁸), y puesto que el rendimiento de este capital es gravado con menores tarifas, se puede deducir que la tarifa con la cual se grava el rendimiento del capital privado es mayor que la que, en promedio, se aplica al excedente generado utilizando capital público. En el cuadro 4 se muestra que si la tarifa

⁸ Esto se deduce de los cálculos sobre distribución de la inversión bruta real (estimada en las cuentas nacionales) entre inversión pública y privada elaborados por Isaac Hurtado como parte de su trabajo de grado para optar al título de Magister en Economía de la Universidad EAFIT.

INFORME ESPECIAL

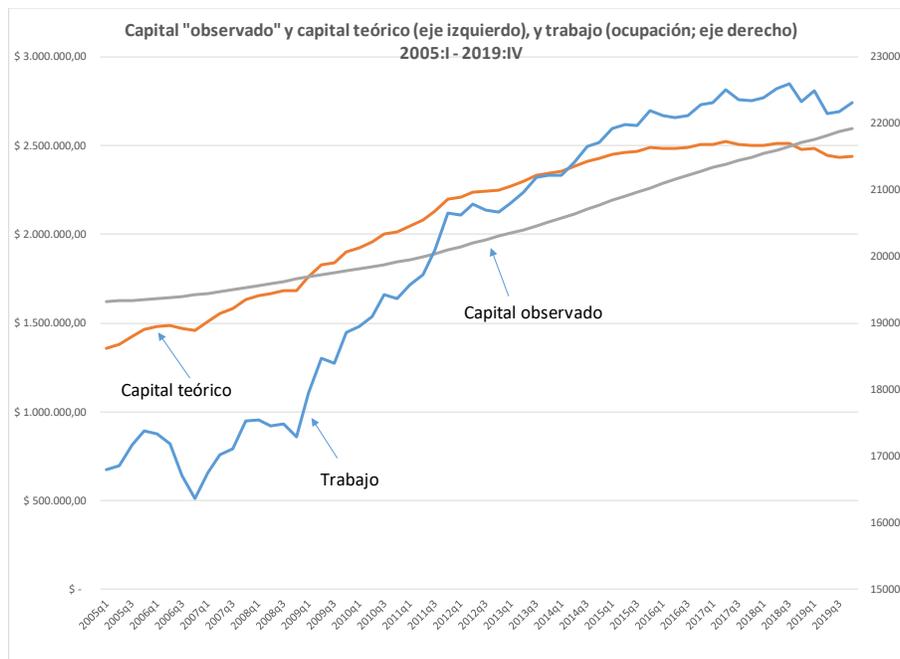
ANÁLISIS DE COYUNTURA

■■■

media (promedio ponderado de las tarifas al capital público y al privado) es 0,45, lo más probable es que la tarifa aplicable al excedente generado con capital privado se encuentre en el rango 0,495 – 0,531⁹.

Cuadro 4			
Tarifa media	Distribución de la tarifa media entre las correspondientes al capital público y al capital privado		
$\tau = 0,25$	Rango de tarifa para el capital público = (0; 0,20)	Rango de tarifa para el capital privado = (0,259; 0,295)	
$\tau = 0,35$	Rango de tarifa para el capital público = (0; 0,20)	Rango de tarifa para el capital privado = (0,377; 0,413)	
$\tau = 0,45$	Rango de tarifa para el capital público = (0; 0,20)	Rango de tarifa para el capital privado = (0,495; 0,531)	
	Participación (promedio) del capital privado en el total = 0,848		

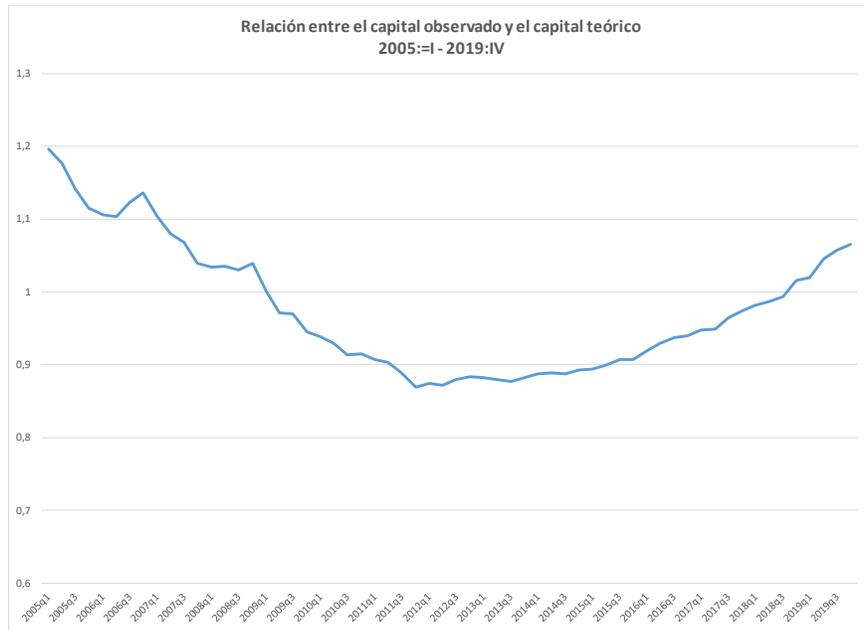
Gráfico 8



Fuente: DANE y cálculos del autor.

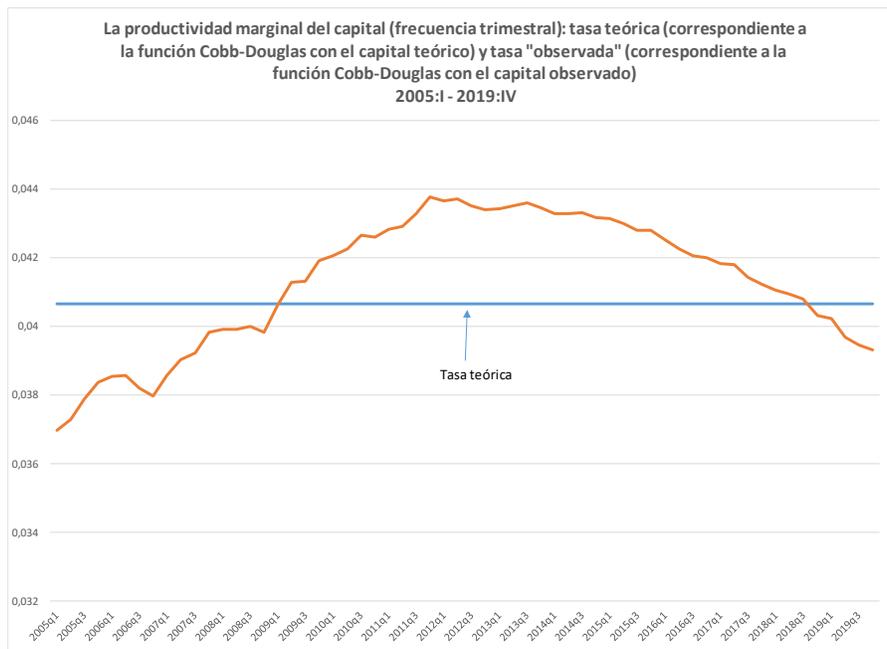
⁹ De acuerdo con las estimaciones del Banco Mundial (*Doing Business*, 2020), en el caso colombiano la empresa representativa (simulada en su programa de investigación) es gravada con una tarifa equivalente ("Total tax and contribution rate (% of profit)") de 71,2%.

Gráfico 9



Fuente: DANE y cálculos del autor.

Gráfico 10

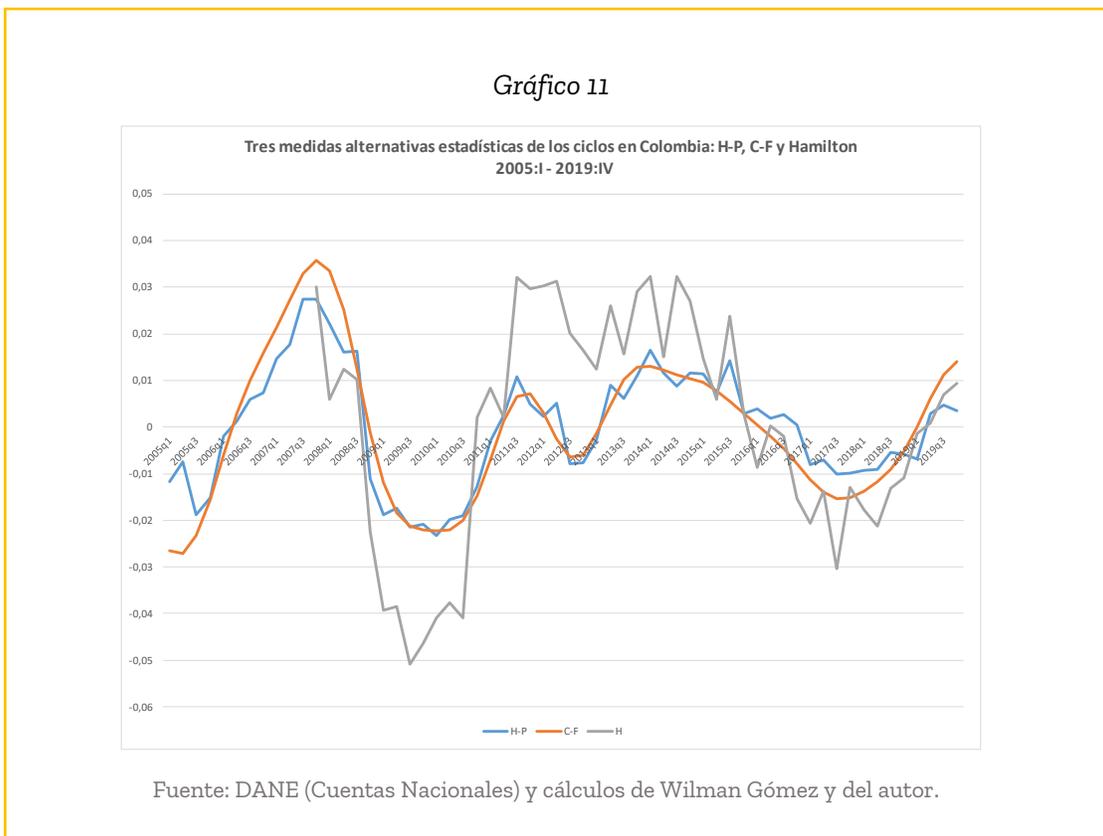


Fuente: DANE y cálculos del autor.

III.

IV. Los ciclos

A pesar de su nombre, los ciclos económicos son irregulares. El gráfico 13 muestra tres formas alternativas de medirlos para el caso colombiano. Todas estas tienen algo en común: extraer el componente permanente de la serie del logaritmo del PIB observado mediante un filtro estadístico. Una vez hecho esto se calcula el componente transitorio por diferencia entre la serie original y la serie filtrada. Depurado el componente transitorio de elementos estacionales resulta el componente cíclico. Los tres filtros más utilizados son los de Hodrick-Prescott, Christiano-Fitzgerald y Hamilton (Gráfico 11).



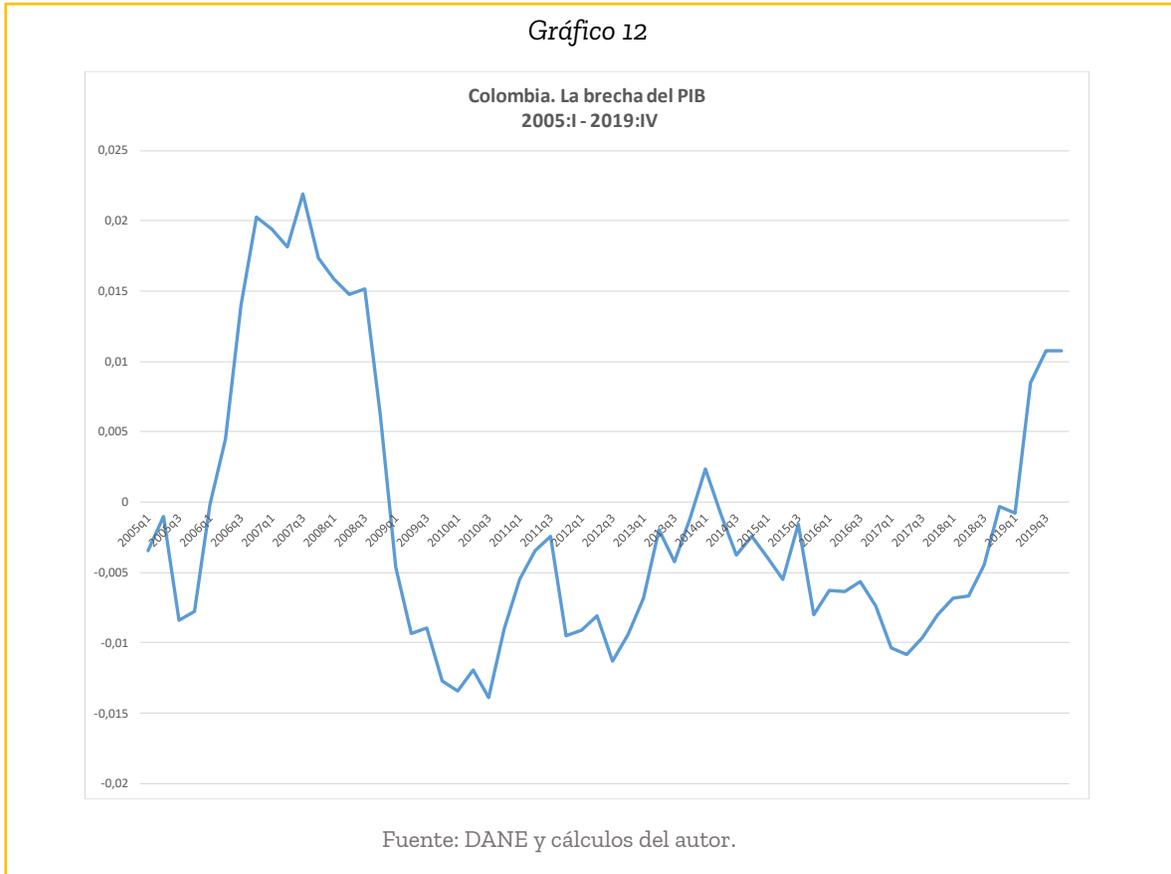
Otra medida alternativa del ciclo es la brecha del PIB, definida como la diferencia de los logaritmos del PIB observado (Cuentas Nacionales) y del PIB estimado con la función

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

Cobb-Douglas (y con la ley de evolución determinística de la PTF) que se denominó PIB permanente. El gráfico 12 muestra tal brecha.



Nuestra medida de los ciclos colombianos es un promedio simple de cuatro medidas: las tres previas y la brecha del PIB. El gráfico 13 muestra los ciclos colombianos desde 2005 con esta medida.

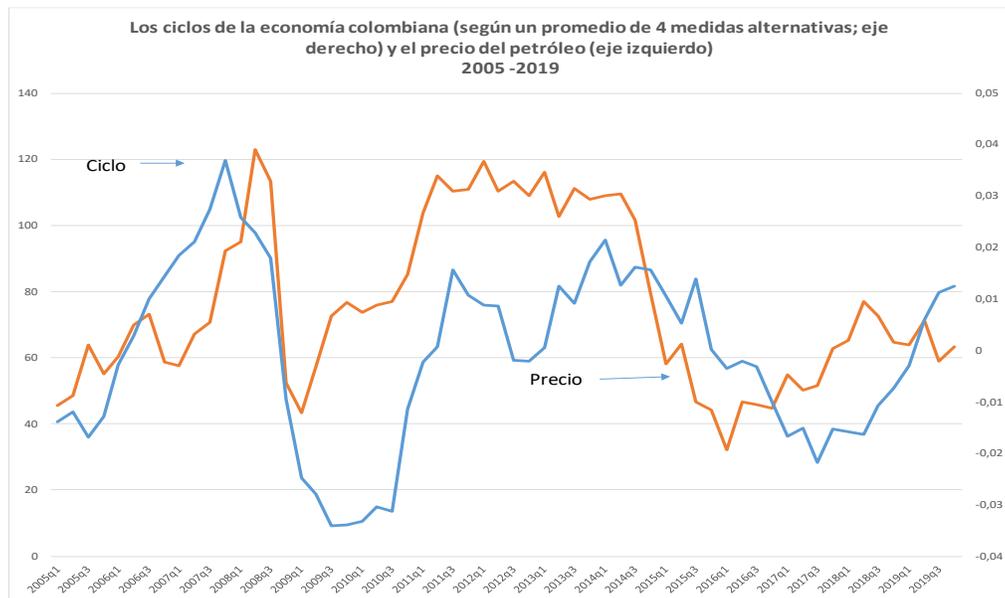
Gráfico 13



Fuente: DANE (Cuentas Nacionales) y cálculos de Wilman Gómez y el autor.

En el caso colombiano reciente, las oscilaciones (usualmente imprevistas) del precio internacional del petróleo han sido factores importantes de impulso, como lo fueron durante su desplome entre agosto de 2015 y fines de 2015 y su recuperación (parcial) posterior (gráfico 14).

Gráfico 14



Fuente: DANE, Federal Reserve Bank of St. Louis y cálculos de Wilman Gómez y el autor.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

Pero las fluctuaciones del precio del petróleo han dependido en buena medida del ciclo de la economía estadounidense (gráfico 15). Cabe pues decir que, en el caso colombiano, los ciclos de la economía estadounidense han tenido doble importancia: de manera directa incidiendo en las exportaciones no petroleras y en la inversión; de manera indirecta a través de su efecto en el precio del petróleo. El gráfico 16 muestra la alta dependencia del ciclo colombiano del de Estados Unidos.

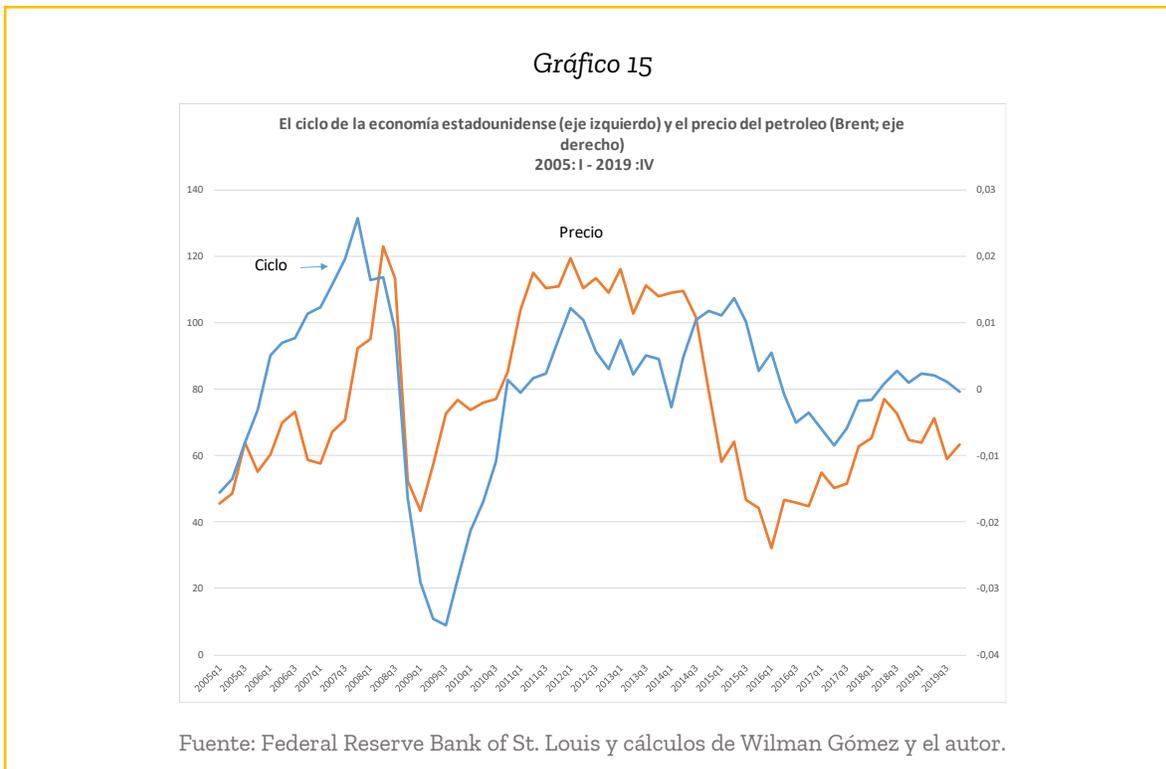
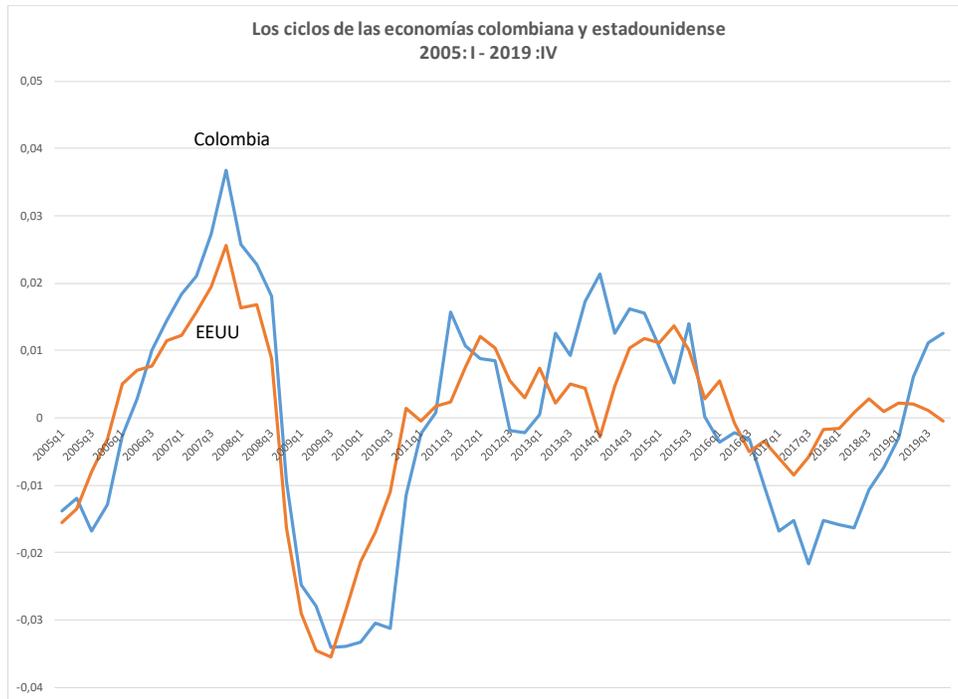


Gráfico 16



Fuente: DANE, Federal Reserve Bank of St. Louis y cálculos de Wilman Gómez y el autor.

V. Resumen y conclusiones

El crecimiento económico colombiano del período 2005 – 2019 fue sobresaliente en el plano internacional: el PIB por trabajador aumentó 2,07% anual, equivalente a 36% en esos 15 años¹⁰.

Lo anterior fue posible porque creció la productividad total de los factores (*PTF*). Esto se puede afirmar en vista de que el capital, en el largo plazo, no es un factor explicativo; él mismo es (y lo fue en el caso analizado) una variable que se va ajustando, de manera paulatina, a las evoluciones de la oferta laboral y de la *PTF*, dado un grupo de

¹⁰ La tasa media de aumento del PIB per cápita de una muestra de 93 países en el período 1999-2018 fue 1,6% anual: **El crecimiento económico internacional: 1980 – 2018** (C. E. Posada y M. Arellano); Informe Especial; Grupo de Coyuntura Económica, Universidad EAFIT, 2019.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

parámetros (entre los cuales cabe mencionar la tarifa del impuesto al excedente de explotación).

Lo preocupante fue otra cosa: la tendencia declinante de la tasa de crecimiento de la *PTF*, al punto de que en los dos últimos años esta se estancó.

En cuanto a los ciclos del período 2005 - 2019, podemos decir tres cosas: los de Colombia dependieron de los de Estados Unidos tanto de manera directa como a través del precio del petróleo; la intensidad de los ciclos colombianos (su distancia relativa entre picos y valles) fue mayor que la de los estadounidenses; en el caso colombiano la llamada "política anti-cíclica" parecería ser, por lo general, política de mitigación *a posteriori*: en efecto, casi siempre las fluctuaciones de la economía de Estados Unidos han generado movimientos de la economía colombiana en la misma dirección.



Escuela de Economía y Finanzas
Centro de Investigaciones Económicas y Financieras
Grupo de investigación en Estudios en Economía y Empresa
Línea de Macroeconomía Aplicada

Carrera 49 N° 7 Sur-50, Medellín - Colombia
Teléfono: (057-4) 261 9500 Ext 9532 - 2619532
cief@eafit.edu.co

Vigilada Mineducación