



Munich Personal RePEc Archive

Economic cycles, investment and profits in Colombia: a time-series analysis

Duque Garcia, Carlos Alberto

Universidad Autónoma Metropolitana (México)

2 June 2022

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113272/>
MPRA Paper No. 113272, posted 06 Jun 2022 07:22 UTC

Ciclos económicos, inversión y rentabilidad del capital en Colombia: un análisis de series de tiempo

Carlos Alberto Duque Garcia¹

Abstract

The objective of this paper is to identify the average cycles of the Colombian economy between 1967-2019 and to evaluate, through a time series analysis, investment, average rate of profit and mass of profits as their determinants. Our analytical framework is based on Marx's economic theory where the profitability of capital determines investment and, consequently, the dynamics of output. From the cyclical deviations of real GDP, estimated with the Hodrick-Prescott filter, six cycles with an average duration of 8.3 years were identified. Employing a Vector Autoregressive (VAR) model, and Granger causality tests, evidence was found in favor of Marx's hypothesis: both the rate of profit and the mass of profits determine investment while this, in turn, is co-determined by the business cycle. On the contrary, no evidence was found that investment determines either the rate of profit or the mass of profits. Thus, for the Colombian economy, the dynamics of the profitability of capital is the key to the business cycle.

Keywords: Economic cycle, Rate of profit, Mass of profits, VAR model, Colombia.

JEL classification: B51, E32, C32, N16.

Resumen

El objetivo de este artículo es identificar los ciclos medios de la economía colombiana entre 1967-2019 y evaluar, mediante un análisis de series de tiempo, la inversión, la tasa promedio de ganancia y masa de beneficios como sus determinantes. Nuestro marco analítico se basa en la teoría económica de Marx donde la rentabilidad del capital determina la inversión y, en consecuencia, la dinámica del producto. A partir de las desviaciones cíclicas del PIB real, estimadas con el filtro de Hodrick-Prescott, se identificaron seis ciclos con una duración media de 8,3 años. Empleando un modelo de

¹ Candidato a Doctor en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana (México). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5740-7990>. Correo electrónico: caaduega@unal.edu.co.

Vectores Autorregresivos (VAR), y las pruebas de causalidad de Granger, se encontró evidencia a favor de la hipótesis de Marx: tanto la tasa de ganancia como la masa de beneficios determinan la inversión mientras esta, a su vez, se co-determina con el ciclo económico. Por el contrario, no se encontró evidencia de que la inversión determine ni la tasa de ganancia o la masa de beneficios. Así, para la economía colombiana, la dinámica de la rentabilidad del capital es la clave del ciclo económico.

Palabras clave: Ciclo económico, Tasa de ganancia, Masa de beneficios, Modelos VAR, Colombia.

Clasificación JEL: B51, E32, C32, N16.

1. Introducción

Los ciclos económicos corresponden a fluctuaciones recurrentes en el nivel de actividad económica (producción, ingresos, consumo, empleo, etc.) que, usualmente, involucran cuatro fases: dos tendenciales (expansión y contracción) y dos puntos de inflexión (crisis y recuperación) que señalan el paso de una fase tendencial a otra (Mariña, 2020). En la medida que las crisis y periodos de contracción de cada ciclo implican un aumento del desempleo, caída en los salarios, aumento de la pobreza, quiebra de empresas y destrucción de fuerzas productivas, los ciclos económicos constituyen un irracional y recurrente desperdicio de recursos materiales, humanos y ecológicos (Sherman, 1991).

Mientras en las sociedades pre-capitalistas las crisis no tenían un carácter cíclico, y se explicaban por catástrofes naturales o sociales (epidemias, sequías, guerras, terremotos, etc.) que destruían los medios de producción y la propia fuerza de trabajo, en las economías capitalistas la destrucción o despilfarro de recursos humanos y materiales no es la causa sino la consecuencia de las propias crisis económicas (Mandel, 1969). Los ciclos económicos – cuya existencia puede rastrearse desde inicios del siglo XIX hasta la actualidad– son una característica estructural e inevitable del modo de producción capitalista “en la medida que han surgido en diferentes contextos de configuración del mercado mundial y del sistema monetario internacional, de intervención estatal y política económica, así como de luchas sociales” (Mariña y Mateo, 2015, p. 73)

La literatura económica sobre los ciclos ha identificado distintas duraciones en ellos. Por un lado, se ha señalado la existencia de fluctuaciones de largo plazo que durarían décadas enteras. Tal sería el caso de los ciclos largos de Kondrátiev (Sandoval, 2015; Barnett, 2016) o, en la literatura marxista, de las ondas largas (Mandel, 1986; Mariña, 2020). En contraste, existirían ciclos cortos, o ciclos Kitchin, cuya duración aproximada rondaría los tres años (Rodríguez, 2015). Finalmente, tendríamos un tercer tipo, intermedio: el ciclo medio o ciclo Juglar cuya duración, se afirma, oscilaría entre los 7 y 10 años (Rodríguez, 2015) y que constituye el objeto de este artículo. De aquí en adelante, por ciclo entenderemos ciclo medio.

La mayor parte de los estudios sobre los ciclos económicos en Colombia se han basado en el paradigma neoclásico, donde las fluctuaciones económicas son concebidas como desplazamientos sucesivos de estados de equilibrio a partir de choques exógenos: ya sean “choques reales” en los factores de oferta (tecnología, fuerza de trabajo, etc.), en los factores internos de demanda o en factores vinculados al comercio exterior (Escobar, 2005). Para el caso colombiano, han predominado los estudios que vinculan los “factores externos” (precios del café o el petróleo, flujos de inversión extranjera, términos de intercambio, etc.) con el ciclo económico del país (Posada y Misas A., 2000; Martínez, 2008; Ocampo, 2011; Echavarría et al., 2012).

Dentro de los estudios de corte heterodoxo resalta el realizado por Moreno (2002) donde evalúa los ciclos presa-depredador de Goodwin (1967) –basados a su vez en la hipótesis de estrangulamiento de las ganancias de Marx (1867)– para Colombia entre los años 1951 y 1995. Moreno encuentra evidencia cualitativa débil de ciclos Goodwin entre los años 1957-1966 y 1968-1974, mientras sus estimaciones econométricas para todo el periodo no arrojaron evidencia empírica alguna. Posteriormente, García y Herrera (2010) tampoco encontraron evidencia empírica de los ciclos de Goodwin para Colombia en el periodo 1951-2005.

A diferencia de los anteriores trabajos, en este artículo evaluamos la inversión, la tasa promedio de ganancia y la masa de beneficios como determinantes del ciclo económico en Colombia. Para ello, en primer lugar, identificamos los ciclos medios entre los años 1967-2019 mediante el filtro de Hodrick-Prescott y, posteriormente, empleamos un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR). Siguiendo la teoría económica de Marx,

nuestra hipótesis central es que la rentabilidad del capital, expresada tanto en la tasa de ganancia como en la masa de beneficios, constituye el punto neurálgico del ciclo económico, determinando las fluctuaciones cíclicas tanto de la inversión como del producto. Así mismo, queremos evaluar el planeamiento de Kalecki (1956) sobre la inversión como eventual determinante de la rentabilidad del capital, así como el argumento de Keynes (2014) sobre la determinación psicológica de la eficacia marginal del capital y su relación con la inversión.

El artículo está compuesto de seis secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda sección presentamos la revisión de literatura que se concentra en las teorías heterodoxas de ciclo y su evidencia empírica. Luego, en la tercera sección, explicamos nuestras fuentes de datos, así como los métodos estadísticos y econométricos empleados. En la cuarta sección identificamos y describimos los ciclos económicos ocurridos en Colombia entre 1967 y 2019. Los resultados del análisis econométrico VAR se reportan y discuten en la sección quinta: las funciones impulso-respuesta, descomposición de varianza y pruebas de causalidad de Granger. Finalmente, en la sección sexta adelantamos nuestras conclusiones.

2. Revisión de literatura

A diferencia de la teoría neoclásica, donde los ciclos económicos se explican principalmente por choques exógenos (en la oferta o demandas agregadas), en la literatura económica heterodoxa los ciclos económicos tienen un carácter endógeno. Es decir, es el propio comportamiento de las variables centrales del sistema el que determina las fluctuaciones en la actividad económica.

Para Kalecki (1956), y buena parte de la literatura poskeynesiana, el comportamiento cíclico de la inversión es el principal determinante de los ciclos económicos. Kalecki destaca los rezagos temporales entre las decisiones de inversión y la inversión efectiva, por un lado, así como la relación causal desde la inversión hacia las ganancias de los capitalistas. En palabras de Kalecki (1956, p. 47): “está claro que los capitalistas pueden decidir invertir y consumir más en un periodo dado de tiempo que en el anterior, pero no pueden decidir el ganar más. Por lo tanto, sus decisiones sobre inversión y consumo determinan las ganancias, y no a la inversa”. Aunque en su análisis de los “determinantes de la inversión” Kalecki (1956, p. 99) señala la “tasa de variación de las ganancias totales” como uno de los determinantes de la inversión, en su explicación del ciclo económico Kalecki aclara que,

como las propias ganancias dependen de las inversiones anteriores, la inversión en un momento del tiempo termina dependiendo tanto de los valores rezagados de la propia inversión como de la tasa de variación de la inversión en periodos previos (Kalecki, 1956). Una presentación similar puede encontrarse en autores poskeynesianos como Kaldor (1957, 1987) o Lavoie (2009).

Por su parte, Keynes (2014, p. 299) es explícito al plantear que “el carácter esencial del ciclo económico y, especialmente, la regularidad de la secuencia de tiempo y de la duración que justifica el que lo llamemos ciclo, se debe sobre todo a como fluctúa la eficacia marginal del capital”. Sin embargo, y como bien señala Astarita (2008), esto no significa que en Keynes haya un planteamiento unívoco de causalidad desde los beneficios a la inversión y las fluctuaciones económicas. En primer lugar, porque la eficacia marginal del capital keynesiana no corresponde a los beneficios actuales o pasados sino a los rendimientos subjetivamente esperados por los capitalistas; los cuales, en palabras de Keynes (2014, p. 302), están determinadas por “la indirigible y desobediente psicología del mundo de los negocios”. De esta manera, para Keynes el ciclo económico estaría determinado, en últimas, por las oscilaciones en la “psicología de los mercados de inversión”, con independencia del comportamiento presente y pasado de la rentabilidad del capital. Más aún, y como señala Astarita (2008), las expectativas de los capitalistas sobre los rendimientos del capital dependen principalmente del comportamiento esperado de la demanda efectiva; donde la inversión es uno de sus componentes más dinámicos. Así, por esta vía, llegaríamos una relación circular, similar a la de Kalecki, donde la inversión se determinaría a sí misma.

En contraste, para Marx (1867, 1885, 1894) la rentabilidad del capital es el principal aliciente de la acumulación del capital y, por ende, la variable clave dentro del ciclo económico (denominado por Marx ciclo industrial). Aunque Marx no alcanzó a escribir algún capítulo o sección específica sobre los ciclos económicos y las crisis (Cámara, 2020), sus comentarios sobre la relación entre rentabilidad del capital, acumulación, crisis y ciclos se pueden rastrear a lo largo de *El capital* y otras de sus obras económicas.

En primer lugar, y siguiendo el circuito del capital, $D-M...P...M'-D'$, la valorización incesante del capital (la conversión de dinero en más dinero) constituye la lógica fundamental del capitalismo; su razón de ser y la condición básica de la reproducción. En la ley general

de la acumulación capitalista, Marx (1867) identifica la ganancia como uno de los principales estímulos de la acumulación. De hecho, describe como eventuales incrementos salariales pueden estrangular las ganancias y, por ende, reducir el ritmo de la acumulación –argumento posteriormente formalizado por Goodwin (1967)–. Previamente, en el capítulo 22 del tomo I de *El capital*, Marx (1867) señala que, con independencia del porcentaje del plusvalor acumulado por los capitalistas, el volumen de la acumulación está determinado por los factores que determinan la masa de plusvalor (tasa de explotación y productividad del trabajo).

La centralidad de los beneficios en la explicación de la inversión y el ciclo económico ha sido resaltada por toda una serie de autores marxistas contemporáneos (Weisskopf, 1979; Carchedi y Roberts, 2013; Bakir y Campbell, 2017; Tapia, 2017; Cámara, 2020; Mariña, 2020). Así, para Mariña (2020, p. 19): “son las fluctuaciones, tendencias y perturbaciones de la rentabilidad las determinantes básicas de las decisiones de acumulación que toman los capitalistas y, por consiguiente, de las de la dinámica del proceso económico”. Para Shaikh (2016) la rentabilidad del capital regula, a través de diferentes canales, tanto la oferta como la demanda agregadas. En contraste con Keynes, Shaikh (2016) destaca que la ganancia esperada por los capitalistas –que determina sus decisiones de inversión– está regulada por el comportamiento pasado y presente de los beneficios; no por factores psicológicos.

En el tomo II de *El capital* Marx sugiere que la duración periódica del ciclo (decenal en época de Marx) se explicaría principalmente por el tiempo de rotación del capital fijo, es decir, por la vida media de los bienes de capital (maquinaria y equipo, edificaciones, medios de transporte, etc.). Más aún, para Marx (1885, p. 224) “la crisis siempre constituye el punto de partida de una gran inversión nueva”. Sobre este punto comenta Mandel (1972, pp. 107–108): “en la práctica, las máquinas no son renovadas más que en 1/7 o en 1/10 cada año, lo que significa que serían renovadas completamente después de 7 o 10 años. El proceso real de la reproducción del capital fijo más bien toma la forma de meras reparaciones de estas máquinas durante los 7 o 10 años, después de los cuales son remplazadas de golpe por nuevas máquinas (...) es esta renovación del capital fijo la que determina la actividad febril del periodo de auge”. En el mismo tomo II Marx también adelanta una crítica a la idea de que las crisis surgen por el bajo consumo de la clase trabajadora señalando que, empíricamente,

todas las crisis son precedidas por un aumento (y no una disminución) de los ingresos salariales de la clase trabajadora (Marx, 1885, p. 502). Este comportamiento de los salarios ha sido verificado empíricamente por Tapia (2012) para la economía de Estados Unidos en el periodo 1945-2010.

Finalmente, en el tomo III de *El capital*, Marx (1894) desarrolla conceptualmente las dos principales medidas de la rentabilidad del capital: la **tasa de ganancia**² y la **masa de beneficios**³. Mientras la tasa de ganancia exhibiría una tendencia decreciente de largo plazo (sujeta a determinadas causas contrarrestantes), la masa de beneficios, en contraste, ostentaría una tendencia creciente de largo plazo. En palabras de Marx (1894, p. 279): “las mismas leyes producen, pues, para el capital social, una masa absoluta de ganancias en aumento y una tasa de ganancia en disminución”.

En la literatura marxista existe una importante discusión sobre la importancia relativa de la tasa de ganancia y la masa de beneficios al momento de explicar las crisis y los ciclos. Así, para Harvey (2021) la masa de beneficios cumple un rol mucho más importante que la tasa de ganancia. De hecho, y siguiendo la tradición subconsumista de Rosa Luxemburgo (1913), Harvey (2021) sugiere que una masa creciente de beneficios genera problemas de realización que, eventualmente, pueden desembocar en crisis económicas. En contraste, para Roberts (2021) tanto la tasa de ganancia como la masa de beneficios cumplen un rol decisivo en el ciclo económico. Más aún, existiría una estrecha relación entre ambas: “la masa de ganancia puede aumentar, y lo hará, a medida que la tasa de ganancia caiga, manteniendo la inversión y la producción capitalistas. Pero a medida que la tasa de ganancia cae, el aumento de la masa de ganancia acabará por caer hasta el punto de "sobrecumulación absoluta", el punto de inflexión para las crisis” (Roberts, 2021). Una postura similar también puede encontrarse en Mandel (1972) y otros autores marxistas.

Diversos estudios empíricos han estudiado la interacción dinámica entre los ciclos económicos, la inversión y la rentabilidad del capital. Weisskopf (1979) y Cámara (2013)

² La tasa de ganancia es definida por Marx como el cociente entre la masa de ganancias y el capital (constante y variable) adelantado por los capitalistas. En la mayoría de aplicaciones empíricas, sin embargo, se estima la tasa de ganancia respecto al capital fijo.

³ Por razones de estilo y claridad discursiva empleamos el término “masa de beneficios” en vez de “masa de ganancias” (salvo en las citas textuales). Sin embargo, aclaramos, ambos términos son sinónimos.

han encontrado, para la economía de los Estados Unidos después de la segunda guerra mundial y mediante estadística descriptiva, que las reducciones cíclicas de la tasa promedio de ganancia suelen presentarse antes del estallido de las recesiones económicas en muchos de los ciclos, pero no todos. Por su parte, Tapia (2012; 2013, 2017) ha encontrado –también para la economía de Estados Unidos– evidencia empírica de que las reducciones cíclicas en la masa de beneficios constituyen el mecanismo básico del ciclo económico. Más aún, empleando técnicas econométricas de series de tiempo (modelos VAR y pruebas de causalidad de Granger) Tapia (2018) encuentra evidencia de causalidad de la masa de beneficios hacia la inversión (y no al revés). Similares resultados también han sido encontrados para Alemania (Trofimov, 2022) y Brasil (Grazziotin, Fornari y Marquetti, 2022).

3. Datos y metodología

3.1 Datos empleados

Los datos básicos empleados en esta investigación cubren el periodo 1967-2019 (53 observaciones anuales) y corresponden al **PIB** de Colombia a precios constantes, obtenido de las estadísticas oficiales de Colombia (DANE, 2021b), la **inversión bruta** (formación bruta de capital) excluyendo la inversión en viviendas residenciales⁴, tomada también a partir de datos oficiales (DANE, 2021b), así como la **tasa promedio de ganancia** y la **masa de beneficios**, obtenidas de las estimaciones de Duque (2022)⁵.

Dado que nuestro énfasis analítico está en los ciclos –y no en la dinámica de largo plazo– procedemos, para cada variable, a extraer su componente cíclico empleando el filtro de Hodrick-Prescott (HP) (Enders, 2008), ampliamente empleado en la literatura económica, incluida la marxista (Veneziani, Mohun y Harvie, 2006; Basu y Manolacos, 2013; Shaikh, 2016). El filtro HP descompone cada serie, y_t , entre un componente tendencial, τ_t , y un componente cíclico estacionario, c_t :

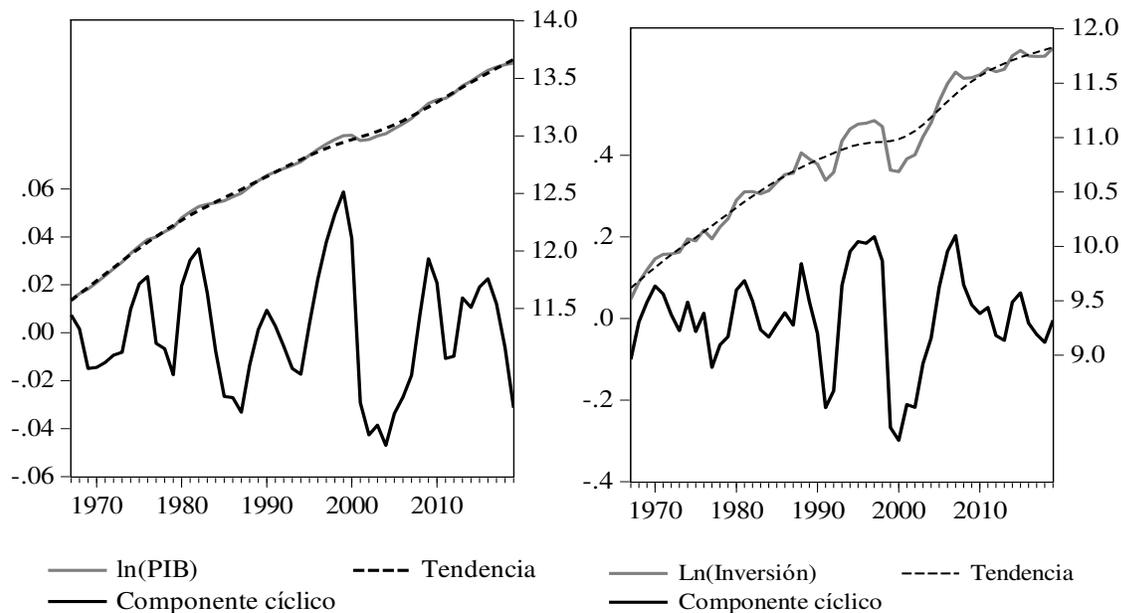
$$y_t = \tau_t + c_t \quad (1)$$

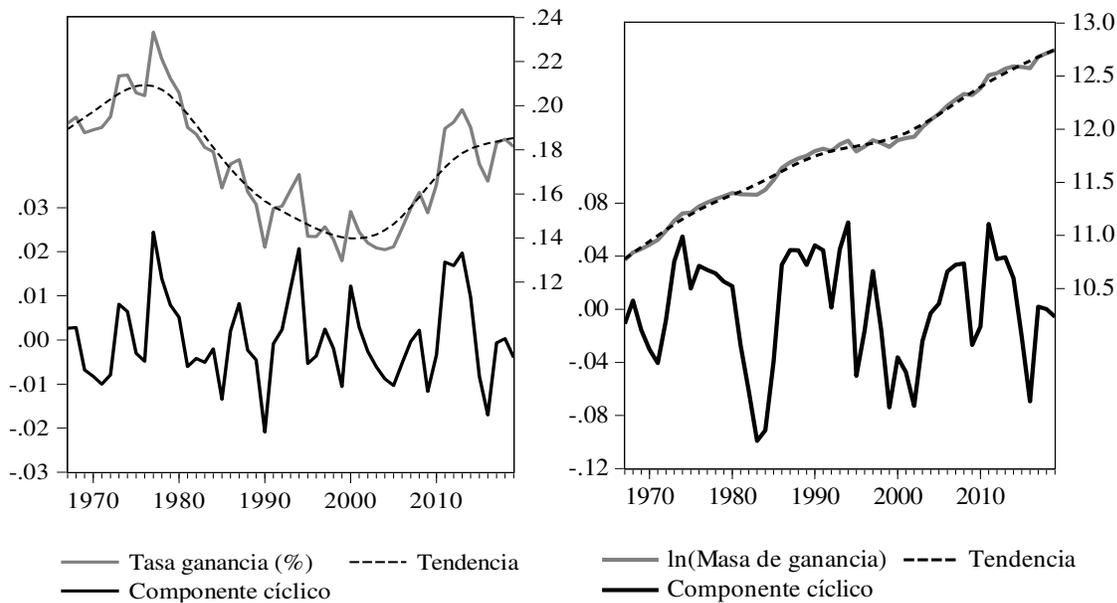
⁴ Desde la perspectiva marxista las viviendas residenciales no son medios de producción, por lo que el incremento en el stock de viviendas no se considera parte de la inversión propiamente capitalista.

⁵ Duque (2022) estima la tasa promedio de ganancia como el cociente entre la masa de beneficios y el stock de capital fijo, ambos estimados a partir de datos de cuentas nacionales de Colombia.

En el gráfico 1 mostramos la descomposición de las cuatro variables, expresadas en logaritmos naturales (con excepción de la tasa de ganancia que se expresa en porcentajes), mediante el filtro HP (debido a la naturaleza anual de la información el parámetro lambda empleado fue igual a 100). Se observa que tanto el PIB como la inversión presentaron una tendencia creciente de largo plazo. En contraste, la tasa promedio de ganancia presentó oscilaciones de mediano plazo (ondas largas): creciente de 1967-1977, decreciente de 1978-2000 y creciente nuevamente de 2001 a 2019, aunque su tendencia lineal para todo el periodo (1967-2019) fue decreciente. Por su parte, la masa de beneficios exhibió una tendencia creciente de largo plazo. Como se puede ver, estas tendencias de largo plazo de las variables son compatibles con el planteamiento de Marx de una decreciente tasa de ganancia y una creciente masa de beneficios. Más aún, y en correspondencia con lo planteado por Roberts (2021) y Mandel (1972), los periodos de fuerte caída en la tasa de ganancia (inicios de los 80s, finales de los 90s, años 2008-9 y 2014-5) se correspondieron con contracciones absolutas en la masa de beneficios y, como veremos con más detalle en el análisis descriptivo de la sección cuatro, también con las crisis económicas.

Gráfico 1 Descomposición del PIB, inversión, tasa y masa de beneficios a partir del filtro Hodrick-Prescott, Colombia 1967-2019





Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

En lo que sigue del artículo nos enfocaremos únicamente en los componentes cíclicos de cada una de las variables, es decir, en sus desviaciones cíclicas respecto a sus tendencias de largo plazo. De allí que cuando nos refiramos a la “inversión”, la “masa de ganancia”, etc. en realidad nos estamos refiriendo al componente cíclico de la inversión, de la masa de ganancia, etc. En la sección 4, y a partir del comportamiento cíclico del PIB, identificaremos los ciclos medios que presentó la economía colombiana entre 1967 y 2019 a la par que realizaremos un análisis exploratorio de la relación dinámica del PIB con la inversión, la tasa de ganancia y la masa de beneficios, respectivamente. Posteriormente, en la sección 5, realizaremos un análisis econométrico de series de tiempo, cuyas características metodológicas presentamos a continuación.

3.2 Especificación econométrica

Nuestro análisis econométrico hace uso de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) que es un sistema de n ecuaciones y variables que permite explicar cada variable en función de sus propios valores rezagados, así como de los valores presentes y pasados de las restantes $n-1$ variables (Stock y Watson, 2001; Enders, 2008). A diferencia de otras metodologías econométricas, en los modelos VAR todas las variables son tratadas como endógenas y, como veremos más adelante, se puede testear la dirección de causalidad dinámica entre ellas, siendo una metodología especialmente útil para nuestro objetivo de

investigación. La especificación general de nuestro modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) es la siguiente:

$$Y_t = B_0 + B_1 Y_{t-1} + \dots + B_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde,

$$Y_t = \begin{bmatrix} PIB_t^c \\ I_t^c \\ r_t^c \\ \Pi_t^c \end{bmatrix}$$

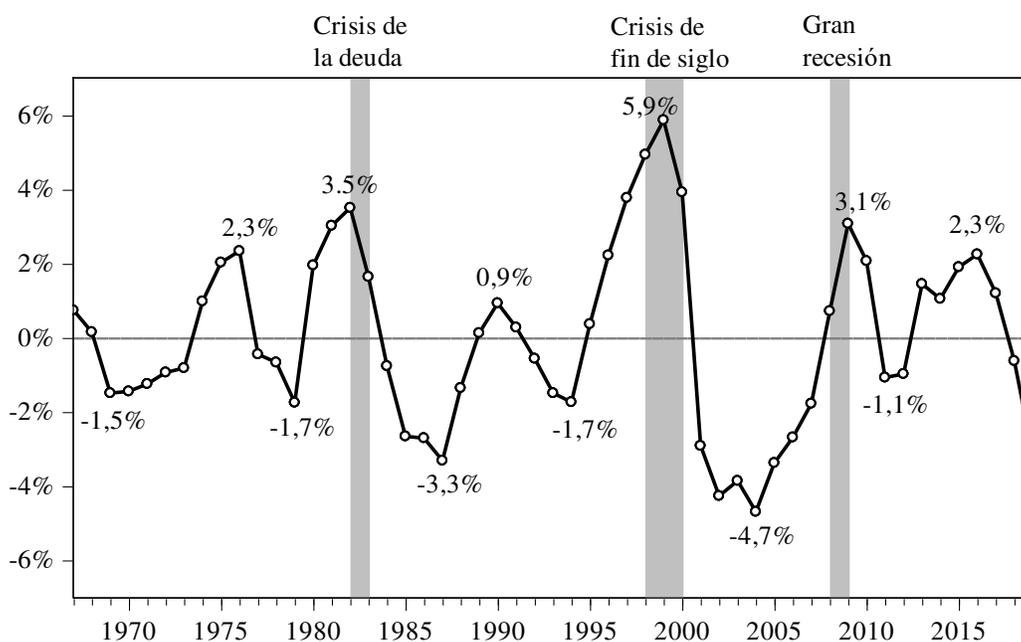
Siendo Y_t el vector 4x1 de las variables de nuestro modelo VAR: PIB_t^c la desviación cíclica del PIB a precios constantes respecto a su tendencia de largo plazo, I_t^c el componente cíclico de la inversión, r_t^c el componente cíclico de la tasa promedio de ganancia y Π_t^c el componente cíclico de la masa de beneficios (ver gráfico 1). Como reportamos en el apéndice (tabla 4), todas las variables dentro del vector Y_t son estacionarias, es decir, $I(0)$, lo cual es predecible debido al uso del filtro HP para obtenerlas (Enders, 2008). Por su parte, B_0 es un vector 4x1 con los interceptos mientras $\{B_i, i = 1, 2, \dots, p\}$ son las matrices de coeficientes 4x4 del modelo VAR hasta el rezago p . Finalmente, ε_t es el vector 4x1 de choques estocásticos.

4. Estadística descriptiva: ciclos y crisis en Colombia (1967-2019)

En esta sección identificamos los ciclos medios que presentó la economía colombiana entre los años 1967 y 2019, a la par que presentamos un análisis exploratorio sobre la relación entre estos ciclos y el comportamiento cíclico de la inversión, la tasa de ganancia y la masa de beneficios. En el gráfico 2 vemos las fluctuaciones cíclicas del PIB real, alrededor de su tendencia de largo plazo, así como las crisis económicas (identificadas como periodos de crecimiento negativo del PIB per cápita real) para el periodo 1967-2019. Siguiendo la metodología de Rodríguez (2015) en la gráfica 2 hemos señalado los valores relativos extremos vinculados a cada fluctuación, es decir, los picos relativos de expansión y de contracción, lo que nos permite identificar los respectivos ciclos medios en la economía colombiana (ver tabla 1).

Así, para el año 1969 el PIB real se ubicó en 1,5% por debajo de su tendencia de largo plazo, marcando el mínimo relativo de dicho ciclo, mientras en 1976 alcanzó un máximo de 2,3% por encima de su tendencia de largo plazo. Posteriormente, en 1979 se alcanza un nuevo mínimo relativo (1,7% por debajo de la tendencia de largo plazo). De esta manera, entre mínimo y mínimo identificamos el primer ciclo para los años 1969-1979, con un pico de máxima expansión en 1976. Por su parte, el segundo ciclo arranca en 1979 y va hasta 1987, con un máximo en 1982, y así sucesivamente, como reportamos en la tabla 1. Vemos que, para el periodo considerado, la economía colombiana presentó 6 ciclos medios cuya duración promedio fue de 8,3 años. Los ciclos más cortos duraron 7 años mientras los más largos 10 años, guardando así relación con el “ciclo decenal” descrito por Marx (1867). La duración de los ciclos medios en Colombia es similar a la encontrada por Rodríguez (2015) para la economía mexicana (7,8 años) en el periodo 1980-2009.

Gráfico 2 Ciclos medios y crisis en la economía colombiana, 1967-2020



Notas: Desviaciones cíclicas (%) del PIB real respecto a la tendencia de largo plazo obtenida con el Filtro Hodrick-Prescott (parámetro lambda = 100). Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE y Duque (2022)

Tabla 1 Ciclos medios en la Economía Colombiana, 1967-2019

Ciclos medios	Cronología			Longitud (años)	Crisis asociada
	Mínimo	Máximo	Mínimo		
I	1969	1976	1979	10	Ninguna
II	1979	1982	1987	8	Crisis de la deuda
III	1987	1990	1994	7	Ninguna
IV	1994	1999	2004	10	Crisis de fin de siglo
V	2004	2009	2011	7	Gran recesión
VI	2011	2015	2019	8	(Crisis covid-19)
	Promedio			8,3	

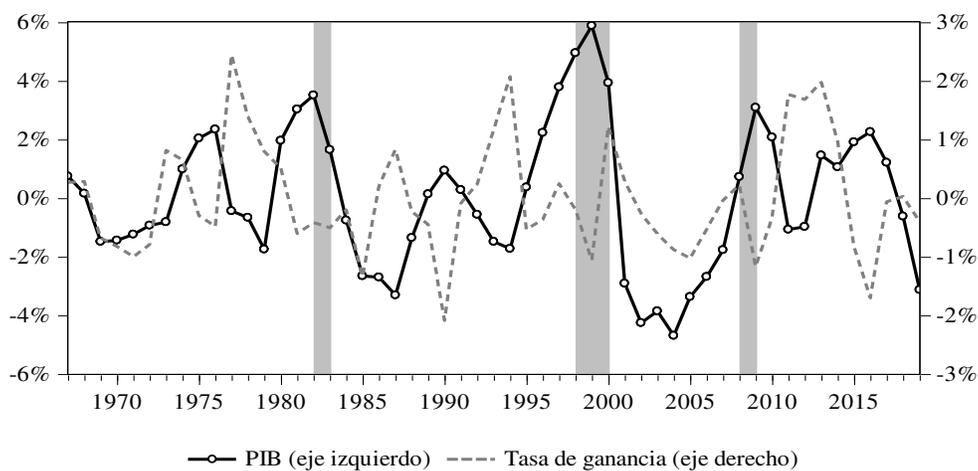
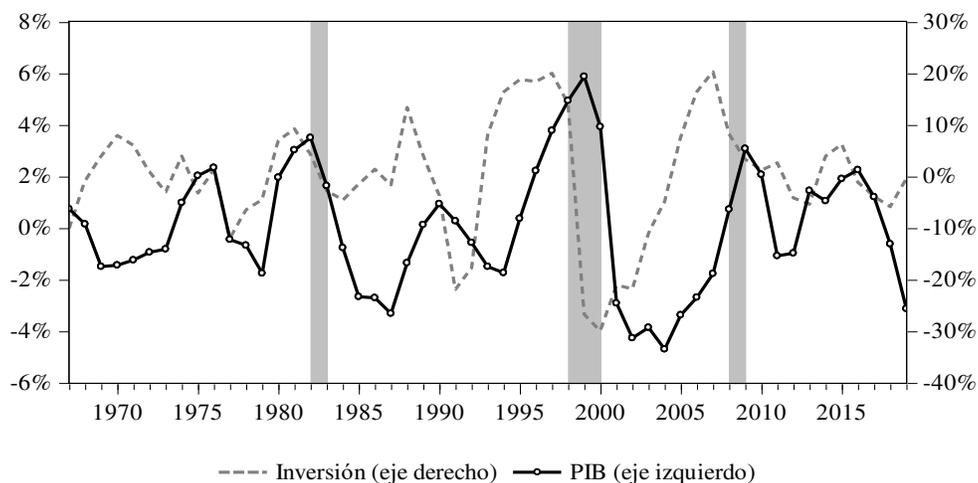
Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

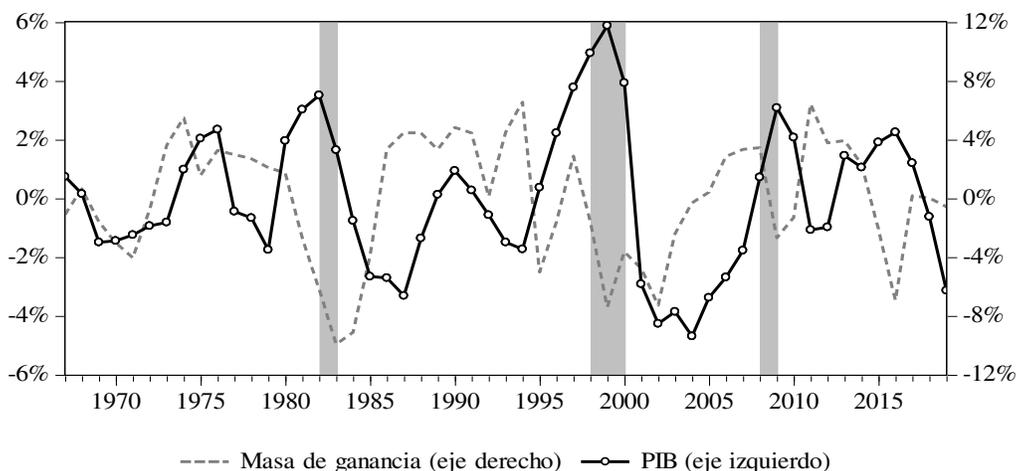
Dejando de lado el año 1967, la economía colombiana se ubicó por encima de su tendencia durante los periodos 1974-76, 1980-83, 1989-91, 1995-2000, 2008-10, 2013-17. La duración promedio de estas fases expansivas fue de 4 años. En contraste, los periodos en los cuales la economía se ubicó por debajo de su tendencia fueron 1968-73, 1977-79, 1984-88, 1992-94, 2001-07, 2011-12, 2018-19. Así, el promedio de duración de estas fases contractivas fue de 4,3 años, ligeramente superior al de las fases expansivas. Los datos del gráfico 2 y la tabla 1 muestran que, aunque todos los ciclos presentaron mínimos relativos, no todos estuvieron asociados a crisis propiamente dichas (periodos con crecimiento negativo anual en el PIB per cápita). Tal fue el caso del primer y tercer ciclos en los años 1969-79 y 1987-94 respectivamente.

En la gráfica 3 vemos, junto a los ciclos del PIB, la dinámica cíclica de la inversión, la tasa de ganancia y la masa de beneficios. En los tres casos se observa una estrecha relación de las variables con los ciclos medios. De hecho, las tres crisis que se presentaron en el periodo 1967-2019 estuvieron precedidas y/o acompañadas por contracciones tanto de la inversión como de la tasa de ganancia y la masa de beneficios. Más aún, se alcanza a identificar una estrecha relación entre la dinámica de la tasa de ganancia y la masa de beneficios. No obstante, la simple inspección visual de las variables no nos permite establecer de forma rigurosa la relación entre ellas, si dicha relación es estadísticamente significativa,

ni mucho menos la posible dirección causal entre ellas. De allí que sea necesario dar paso al análisis econométrico del modelo VAR.

Gráfico 3 Ciclos del PIB y dinámica cíclica de la inversión, tasa de ganancia y masa de beneficios, Colombia, 1967-2019





Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2022) y Duque (2022). Crisis económicas señaladas en color gris.

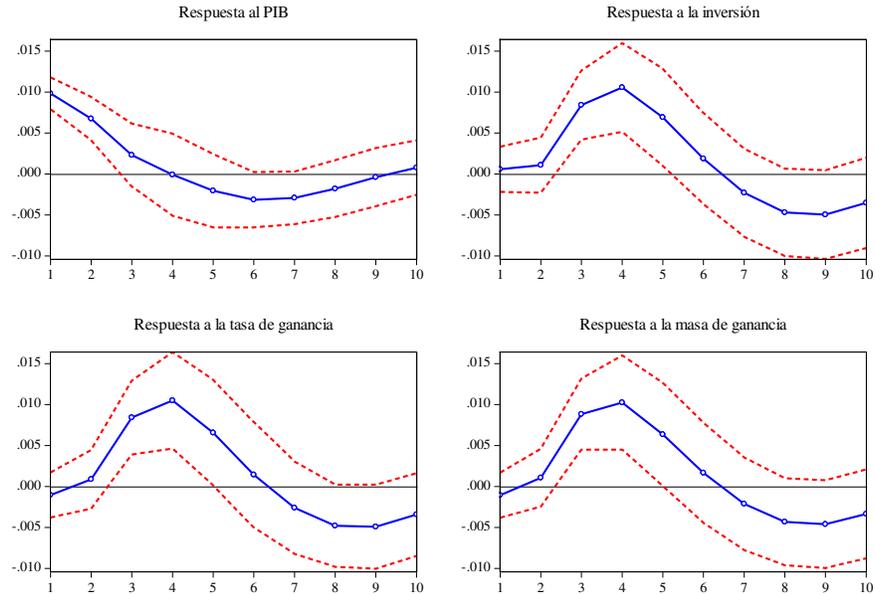
5. Modelo VAR: resultados y discusión

A partir de la especificación general presentada en la ecuación (1), y siguiendo el criterio de información de Akaike, se estimó un modelo VAR con 2 rezagos temporales ($p=2$). A continuación, mostramos y discutimos los resultados de las funciones impulso-respuesta generalizadas y, más adelante, la descomposición de varianza y las pruebas de causalidad de Granger (los resultados del diagnóstico econométrico del VAR se presentan en el apéndice).

5.1 Funciones impulso-respuesta generalizadas

Una de las limitaciones de los modelos VAR estándar (recursivos) es que los coeficientes estimados, así como las funciones impulso-respuesta, dependen del ordenamiento a priori de las variables. De esta manera, distintos ordenamientos en las variables conllevarían a distintos resultados (Stock y Watson, 2001). Para evitar estos posibles problemas, se emplearon funciones de impulso-respuesta generalizadas (Pesaran y Shin, 1998), donde el análisis impulso-respuesta no depende del ordenamiento de las variables en el modelo VAR. En los gráficos 4 a 7 vemos los resultados de las funciones impulso-respuesta para un horizonte de 10 años y con intervalos de confianza del 95% (para establecer significancia estadística) estimados por medio del método de replicación bootstrap.

Gráfico 4 Respuestas de los ciclos medios frente a choques en las variables, Colombia 1967-2019

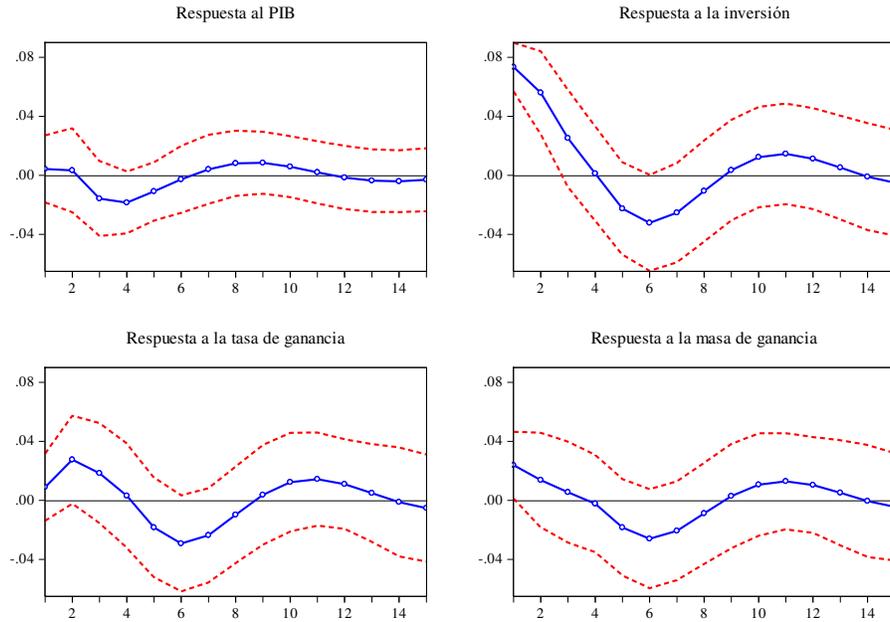


Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

El gráfico 4 ilustra los efectos *ceteris paribus* de choques o perturbaciones de nuestras variables en estudio sobre los ciclos medios del PIB (aquí una perturbación en una variable debe entenderse como un aumento inesperado equivalente a una desviación estándar y cuya duración corresponde a un año). Vemos que una perturbación en la inversión aumenta el componente cíclico del PIB en los años tres, cuatro y cinco, pues en los demás años los efectos no son estadísticamente significativos. Por su parte, una perturbación positiva en la tasa de ganancia o en la masa de beneficios también eleva el componente cíclico del PIB entre los años 3 y 5. Se evidencia, pues, la relevancia tanto de la inversión como de la rentabilidad del capital en la dinámica de los ciclos económicos en Colombia.

Los efectos *ceteris paribus* sobre la inversión se reportan en el gráfico 5. Allí vemos que, en concordancia con lo sugerido por Kalecki (1956) y Keynes (2014), un choque en la inversión tiene un impacto temporal sobre sí misma, para los años 1 a 3. Sin embargo, y en línea con lo planteado por Marx (1867), la masa de beneficios tiene efectos positivos sobre la inversión en el año uno. Por su parte, aunque el PIB y la tasa de ganancia tienen impactos positivos durante los primeros años, estos no alcanzan a ser estadísticamente significativos.

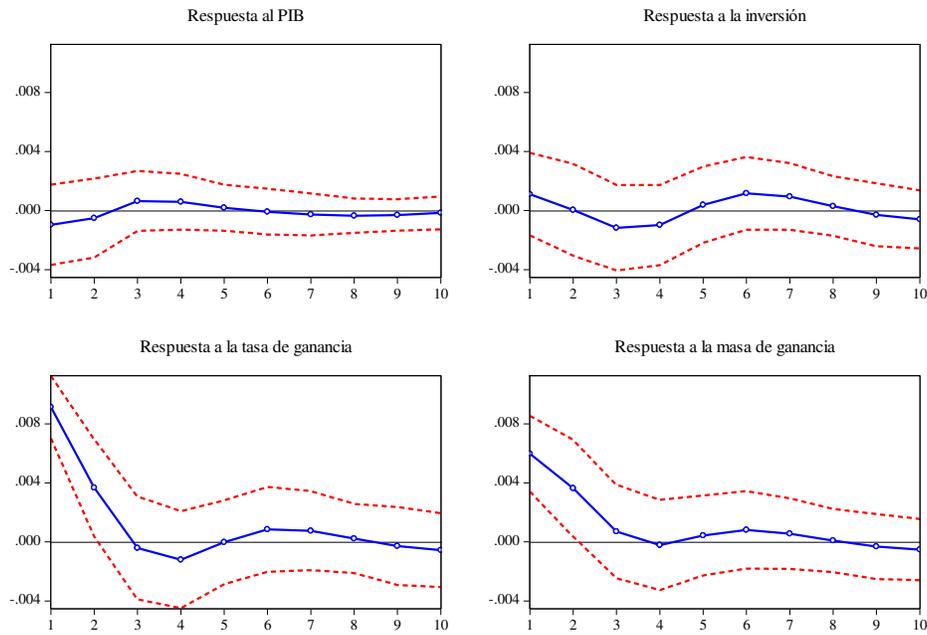
Gráfico 5 Respuestas de la inversión frente a choques en las variables, Colombia 1967-2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Las respuestas dinámicas de la tasa promedio de ganancia frente a las distintas perturbaciones se ilustran en el gráfico 6. Nos encontramos con un resultado importante: contrario a lo planteado por Kalecki (1956) y Keynes (2014), perturbaciones en la inversión no tienen ningún impacto significativo sobre la tasa de ganancia (hallazgo que se reforzará con los resultados de las pruebas de causalidad de Granger, presentadas más adelante). Tampoco la variación cíclica del PIB. En contraste, y como era de esperarse, perturbaciones positivas en la masa de beneficios si elevan la tasa promedio de ganancia; de forma estadísticamente significativa durante los primeros dos años.

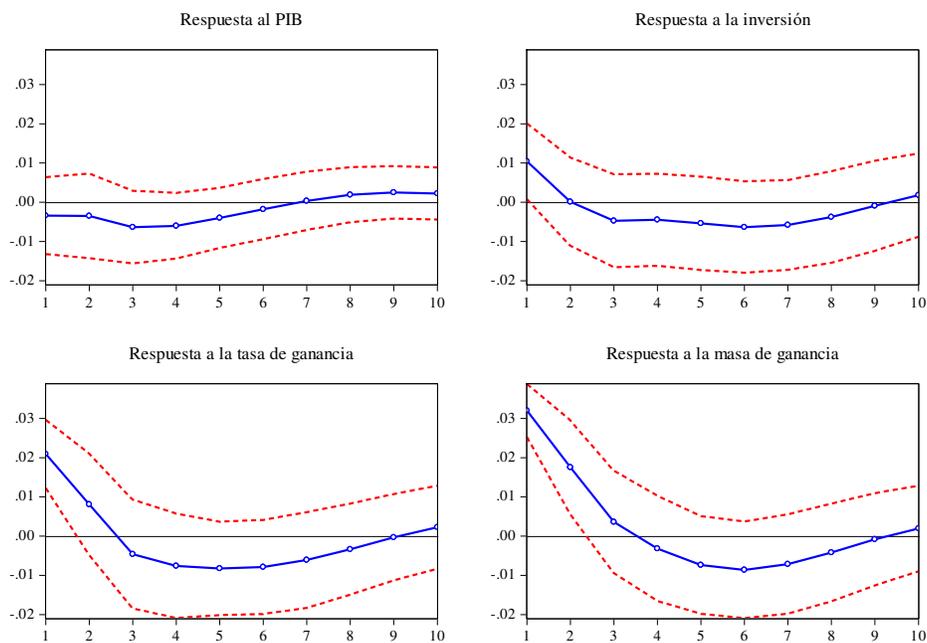
Gráfico 6 Respuestas de la tasa promedio de ganancia frente a choques en las variables, Colombia 1967-2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Finalmente, las respuestas de la masa de beneficios frente a las distintas perturbaciones se reportan en el gráfico 7. Se observa que, en concordancia con lo planteado por Roberts (2021), Mandel (1972) y el propio Marx (1894), la tasa de ganancia tiene un efecto positivo y ampliamente significativo sobre la masa de beneficios (durante el primer año). En contraste, las perturbaciones en el componente cíclico del PIB no tienen impactos estadísticamente significativos, mientras las perturbaciones en la inversión apenas tienen impactos estadísticamente significativos durante el primer año en la masa de beneficios.

Gráfico 7 Respuestas de la masa de beneficios frente a choques en las variables, Colombia 1967-2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

5.2 Descomposición de varianza

La descomposición de la varianza nos indica la proporción relativa del movimiento en una variable debido a sus propios rezagos en comparación con los choques de las demás variables. A diferencia del enfoque *ceteris paribus* de las funciones de impulso-respuesta, que acabamos de presentar, la descomposición de varianza mide el peso relativo de cada choque estructural en la explicación de la varianza total de cada variable. La tabla 2 reporta la descomposición de varianza de nuestras cuatro variables para el corto plazo (años 1,2 y 5), mediano plazo (años 10 y 15) y largo plazo (20 años).

Se evidencia que la variación del ciclo económico, PIB_t^c , depende principalmente de los choques en la inversión (40%-41%) y en la tasa de ganancia (31-32%) tanto en el corto, mediano y largo plazo. A su vez, y en concordancia con la teoría económica de Marx, la varianza de la inversión depende fundamentalmente de los choques en la rentabilidad del

capital: en el corto plazo, principalmente, de la masa de beneficio; en el mediano y largo plazo, de la tasa de ganancia (que llega a explicar el 15% de la varianza de la inversión).

Tabla 2 Descomposición de varianza, Colombia 1967-2019

Año	PIB_t^c				I_t^c			
	PIB_t^c	I_t^c	r_t^c	Π_t^c	PIB_t^c	I_t^c	r_t^c	Π_t^c
1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.3	99.6	0.0	0.0
2	97.5	0.3	1.5	0.5	0.3	88.9	4.6	6.1
5	26.6	40.4	31.2	1.5	5.9	78.5	7.4	8.0
10	24.3	41.6	32.6	1.3	5.9	73.8	13.9	6.3
15	24.0	41.8	32.9	1.26	5.9	72.9	15.1	6.0
20	23.9	41.8	32.9	1.26	5.9	72.6	15.3	5.9

Año	r_t^c				Π_t^c			
	PIB_t^c	I_t^c	r_t^c	Π_t^c	PIB_t^c	I_t^c	r_t^c	Π_t^c
1	1.1	1.6	97.2	0.0	1.1	11.0	37.1	50.7
2	1.1	1.3	94.0	3.4	1.7	8.0	31.5	58.6
5	1.8	3.6	86.9	7.5	6.4	9.6	32.4	51.4
10	2.0	5.9	84.6	7.3	6.6	13.1	33.5	46.7
15	2.0	6.4	84.1	7.2	6.6	14.2	33.8	45.2
20	2.0	6.5	84.0	7.2	6.6	14.5	33.8	44.9

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Por su parte, el principal factor en la varianza de la tasa de ganancia es la masa de beneficios que llega a explicar aproximadamente el 7,5% de esta en el corto, mediano y largo plazo. Los choques en el PIB y en la inversión tienen, en comparación, un efecto mucho menor en cualquiera de los horizontes temporales. Finalmente, la masa de beneficios se ve principalmente afectada por la tasa de ganancia que explica entre el 31% y el 37% de su varianza tanto en el corto, mediano y largo plazo. En contraste, los choques de la inversión tienen un efecto más importante en el mediano y largo plazo lo cual es congruente con el rol que cumple la formación bruta de capital en la expansión de la capacidad productiva y, por ende, de la producción de valor, plusvalor y la masa de beneficios. Otro tanto se puede afirmar de los efectos del PIB.

5.2 Pruebas de causalidad de Granger

En el contexto de los modelos VAR las pruebas de causalidad de Granger nos permiten corroborar hipótesis de dirección causal entre las variables. Por causalidad se entiende aquí la capacidad de los valores rezagados de una variable (o grupo de variables) en predecir los valores de otra variable (Stock y Watson, 2001; Enders, 2008). Los resultados de nuestras pruebas de causalidad de Granger se reportan en la tabla 3. Allí se presentan los valores de probabilidad que corresponden a la hipótesis nula de que los valores de las variables independientes no permiten predecir el comportamiento de la variable dependiente. Si se rechaza dicha hipótesis (a los niveles tradicionales de confianza: 1%, 5%, 10%,) entonces hay evidencia de causalidad en el sentido de Granger.

Tabla 3 Valores de probabilidad de las pruebas de causalidad de Granger, Colombia 1967-2019

Variables independientes:	Variables dependientes:			
	PIB	Inversión	Tasa de ganancia	Masa de beneficios
PIB	-	0,0012***	0,3523	0,0956*
Inversión	0,0000***	-	0,5105	0,2952
Tasa de ganancia	0,0059***	0,0155**	-	0,3039
Masa de beneficios	0,3212	0,0679*	0,2672	-
Todos	0,0000***	0,0079***	0,5560	0,1026

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

En la primera columna vemos que tanto la inversión como la tasa de ganancia permiten predecir el componente cíclico del PIB, con un nivel de significancia del 1% en ambas variables lo cual es congruente con los resultados de los anteriores análisis y con nuestro marco teórico general: los ciclos económicos están determinados por las oscilaciones de la inversión y de la rentabilidad del capital. Por su parte, en la segunda columna vemos que el PIB, la tasa de ganancia y la masa de beneficios permiten predecir el comportamiento cíclico de la inversión. En consecuencia, resulta evidente que existe una relación bidireccional entre los componentes cíclicos del PIB y la inversión. Es decir, ambas variables de determinan mutuamente:

$$PIB_t^c \Leftrightarrow I_t^c \quad (3)$$

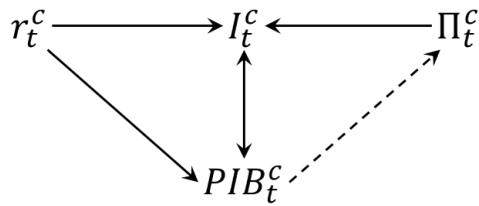
En contraste –y atendiendo a la tercera columna de la tabla 3– ninguna variable causa, en el sentido de Granger, al componente cíclico de la tasa de ganancia. Por su parte, para la masa de beneficios, solo el componente cíclico del PIB parece tener una cierta capacidad predictiva, pero con una significancia estadística relativamente débil (10%). De esta manera, arribamos a un resultado importante: mientras no hay evidencia de dirección causal de la inversión sobre la rentabilidad del capital (tanto en la tasa como en la masa de beneficios), hay sólida evidencia de que tanto la tasa de ganancia, como la masa de beneficios, determinan unidireccionalmente la inversión:

$$r_t^c, \Pi_t^c \Rightarrow I_t^c \quad (4)$$

El conjunto de relaciones causales (en el sentido de Granger) entre las variables se sintetiza en el gráfico 8. Allí vemos que el comportamiento cíclico de la rentabilidad del capital en Colombia durante los años 1967-2019 determinaron unidireccionalmente los ciclos de la inversión mientras estos últimos, a su vez, se co-determinaron con los ciclos económicos. De esta manera –en concordancia con lo planteado por Marx, y en contraste con la postura de Kalecki (1956) y diversos autores Postkeynesianos– es la rentabilidad del capital (y no la inversión) el motor fundamental del ciclo económico. Más aún, los resultados de las funciones impulso-respuesta, descomposición de varianza y pruebas de causalidad de Granger arrojan que, contrario a lo sostenido por Keynes (2014), la inversión está determinada por la rentabilidad presente y pasada; no por factores psicológicos.

Respecto a la controversia sobre la preeminencia de la tasa de ganancia respecto la masa de beneficios, nuestros resultados generales sugieren lo siguiente para el caso de Colombia. Primero, ambas variables ejercen una clara dirección causal sobre la inversión, de signo positivo. Este hallazgo corrobora la postura de Mandel (1972) y Roberts (2021) pero no la de Harvey (2021). De hecho, y contrario al planteamiento de este último, la tasa de ganancia si tiene un efecto positivo, y altamente significativo, sobre el ciclo y la inversión. Por su parte, no se encontró evidencia de que la expansión de la masa de beneficios estuviera asociada a crisis de realización. Al contrario, es la caída en la masa de beneficios la que propicia una reducción tanto en la tasa de ganancia como en la inversión (ver gráficos 5 y 6).

Gráfico 8 Relaciones causales entre las variables a partir de las pruebas de causalidad de Granger, Colombia 1967-2019



Fuente: Elaboración propia

Segundo, existe una estrecha relación entre la tasa de ganancia y la masa de beneficios: *ceteris paribus*, choques en una de las variables afectan, positiva y significativamente, a la otra (gráficos 6 y 7). Sin embargo, cuando se consideran choques simultáneos, la tasa de ganancia parece tener un mayor efecto relativo sobre la masa de beneficios (en el corto, mediano y largo plazo). Finalmente, y de acuerdo a las pruebas de Granger, no se encontró una relación de causalidad entre las dos medidas de la rentabilidad del capital. Es decir, a pesar de su estrecha relación, ambas guardan cierta autonomía entre ellas.

6. Conclusiones

En este artículo se realizó una estimación de los ciclos medios en la economía colombiana entre los años 1967 y 2019 a la par que, empleando un modelo VAR, se evaluó la inversión, la tasa de ganancia y la masa de beneficios como determinantes del ciclo. En el periodo estudiado se identificaron seis ciclos con una duración media de 8,3 años de los cuales, en promedio, 4 años fueron fases expansivas y 4,3 años, contractivas. En tres ciclos la finalización de la fase expansiva estuvo marcada por el estallido de una crisis.

Los resultados econométricos del modelo VAR –empleando el componente cíclico de las variables– arrojaron evidencia a favor de la visión marxista de las crisis y los ciclos económicos: la rentabilidad del capital (expresada tanto en la tasa de ganancia como en la masa de beneficios) determina la inversión y, en consecuencia, las fluctuaciones cíclicas del PIB. En contraste con la postura de Kalecki y varios autores Poskeynesianos, no se encontró evidencia de que la inversión determinara las ganancias. Así mismo, los hallazgos sugieren que, contrario a lo sostenido por Keynes, no es la “psicología del mundo de los negocios” la que determina la inversión sino la dinámica previa de la rentabilidad del capital. *Grosso*

modo, estos hallazgos se suman a investigaciones que también han encontrado resultados similares para la economía de los Estados Unidos, Alemania y Brasil.

Finalmente, respecto a la controversia existente sobre el rol protagónico de la tasa de ganancia o la masa de beneficios, nuestros hallazgos sugieren que ambas variables están estrechamente relacionadas y, además, determinan decisivamente tanto la inversión como el ciclo económico. No se encontró evidencia a favor de la hipótesis planteada por David Harvey respecto a la creciente masa de ganancia como un factor detonante de las crisis de realización. Al contrario, los incrementos en la tasa de ganancia y/o la masa de beneficios estimularon la inversión y las fases expansivas del ciclo económico en Colombia.

Apéndice

Tabla 4 Pruebas de raíz unitaria, Colombia 1967-2019

Variable	Ecuación de prueba	Estadístico DFA	Orden de integración
y	Sin intercepto	-4.76758***	I(0)
	Intercepto	-4.71407***	
	Intercepto y tendencia	-4.64504***	
I	Sin intercepto	-4.58294***	I(0)
	Intercepto	-4.53659***	
	Intercepto y tendencia	-4.48895***	
r	Sin intercepto	-4.77209***	I(0)
	Intercepto	-4.72461***	
	Intercepto y tendencia	-4.677145***	
II	Sin intercepto	-3.62088***	I(0)
	Intercepto	-3.58531***	
	Intercepto y tendencia	-3.54913**	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022). Notas: DFA = Dickey-Fuller Aumentado. *, **, *** denota rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria al 10%, 5% y 1% respectivamente. En la prueba DFA se empleó el criterio de información de Schwarz.

Tabla 5 Prueba de estabilidad del modelo VAR(2), Colombia 1967-2019

Raíz	Módulo
0.798748 - 0.369077i	0.879895
0.798748 + 0.369077i	0.879895
0.616552 - 0.523361i	0.808729
0.616552 + 0.523361i	0.808729
0.502635 - 0.609976i	0.790388
0.502635 + 0.609976i	0.790388
-0.142379 - 0.760188i	0.773406
-0.142379 + 0.760188i	0.773406
-0.613920	0.613920
-0.110882 - 0.443696i	0.457341
-0.110882 + 0.443696i	0.457341
-0.339637	0.339637

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Tabla 6 Prueba White de heterocedasticidad del modelo VAR(2), Colombia 1967-2019

Prueba conjunta	VAR(2)
Grados de libertad	240
Estadístico Chi cuadrado	247.5
Valor de probabilidad	0.3557

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Tabla 7 Prueba de correlación serial LM, VAR(2), Colombia 1967-2019

Rezago	Estadístico LM	Grados de libertad	Valor de probabilidad
1	18.77148	16	0.2807
2	18.99981	16	0.2687
3	22.81042	16	0.1189
4	9.044788	16	0.9116

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Tabla 8 Pruebas de normalidad para los residuales del VAR(2), Colombia 1967-2019

Componente	Jarque-Bera	Probabilidad
1	0.044103	0.9782
2	10.97469	0.0041
3	0.271663	0.8730
4	4.843457	0.0888
Conjunto	16.13391	0.0405

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE (2021) y Duque (2022)

Referencias

Astarita, R. (2008) “Keynes, poskeynesianos y keynesianos neoclásicos”, Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Bakir, E. y Campbell, A. (2017) “Short-term Dynamics”, Routledge Handbook of Marxian Economics, p. 234.

Barnett, V. (2016) Kondratiev and the dynamics of economic development: long cycles and industrial growth in historical context. Springer.

- Basu, D. y Manolagos, P. T. (2013) “Is There a Tendency for the Rate of Profit to Fall? Econometric Evidence for the U.S. Economy, 1948-2007”, *Review of Radical Political Economics*, 45(1), pp. 76–95. doi: 10.1177/0486613412447059.
- Cámara, S. (2013) “The Cyclical Decline of the Profit Rate as the Cause of Crises in the United States (1947-2011)”, *Review of Radical Political Economics*, 45(4), pp. 463–471. doi: 10.1177/0486613412475186.
- Cámara, S. (2020) “Elementos teóricos y empíricos para una taxonomía de la crisis capitalista en la teoría económica marxista”, en *La naturaleza contemporánea del capitalismo contemporáneo*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Carchedi, G. y Roberts, M. (2013) “The long roots of the present crisis: Keynesians, Austerians, and Marx’s Law”, *World Review of Political Economy*, 4(1), pp. 86–115.
- DANE (2021a) Cuentas nacionales anuales. Retropolación base 2015. Bogotá.
- DANE (2021b) Cuentas nacionales anuales, Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales>.
- Duque, C. A. (2022) “Economic Growth and the Rate of Profit in Colombia 1967–2019: A VAR Time-Series Analysis”, *Review of Radical Political Economics*, p. 04866134221082212. doi: 10.1177/04866134221082212.
- Echavarría, J. J. et al. (2012) “Choques internacionales reales y financieros y su impacto sobre la economía colombiana”, *Ensayos sobre política económica*, 30(69), pp. 13–66.
- Enders, W. (2008) *Applied econometric time series*. John Wiley & Sons.
- García, M. y Herrera, E. (2010) “Are there Goodwin employment-distribution cycles? International empirical evidence”, *Cuadernos de Economía*, 29(53), pp. 1–29.
- Goodwin, R. M. (1967) “A growth cycle. Socialism, capitalism and economic growth”, Fenstein (Ed).
- Graziotin, H., Fornari, A. y Marquetti, A. (2022) “Taxa de lucro e acumulação de capital no Brasil: concepções teóricas, análise histórica e relação de causalidade”, *Economia ensaios*, 37.
- Harvey, D. (2021) “RATE AND MASS Perspectives from the Grundrisse”, *New Left Review*, (130), pp. 73–98.

- Kaldor, N. (1957) "A model of economic growth", *The economic journal*, 67(268), pp. 591–624.
- Kaldor, N. (1987) "Teorías alternativas de la distribución del ingreso", *Investigación Económica*, 46(181), pp. 393–423.
- Kalecki, M. (1956) *Teoría de la dinámica económica. Ensayo sobre los movimientos cíclicos y a largo plazo de la economía capitalista*. Fondo de cultura económica.
- Keynes, J. M. (2014) *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Fondo de cultura económica.
- Lavoie, M. (2009) *Introduction to post-Keynesian economics*. Springer.
- Luxemburgo, R. (1913) *La acumulación del capital; estudio sobre la interpretación económica del imperialismo*. 1933a ed.
- Mandel, E. (1969) *Tratado de economía marxista*, México. Ciudad de México: Editorial ERA.
- Mandel, E. (1972) *El Capitalismo Tardío*. 1979a ed. Ciudad de México: Ediciones Era.
- Mandel, E. (1986) "Las ondas largas del desarrollo capitalista: la interpretación marxista", *Economía y Demografía*.
- Mariña, A. (2020) "Tendencias de largo plazo de la acumulación de capital y crisis estructurales: una perspectiva marxista de las ondas largas", en *La naturaleza contemporánea del capitalismo contemporáneo*. (inédito). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mariña, A. y Mateo, J. P. (2015) "El sistema capitalista mundial y la crisis económica", en *Capitalismo en recesión: la crisis en el centro y la periferia de la economía mundial*. Madrid: Maia Ediciones.
- Martínez, G. C. (2008) "Anatomía de los ciclos económicos en Colombia 1970-2007", *Borradores de Economía*; No. 496, (4). Disponible en:
<http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5513>.
- Marx, K. (1867) *El Capital*, Tomo I. 1975a ed. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Marx, K. (1885) *El Capital*, Tomo II. 1976a ed. Editado por F. Engels. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Marx, K. (1894) *El Capital*, Tomo III. 1976a ed. Editado por F. Engels. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.

- Moreno, Á. M. (2002) “El modelo de ciclo y crecimiento de Richard Goodwin: una evaluación empírica para Colombia”, Cuadernos de Economía, 21(37), pp. 13–31.
- Ocampo, J. A. (2011) “Balance of payments dominance: Its implications for macroeconomic policy”.
- Pesaran, H. H. y Shin, Y. (1998) “Generalized impulse response analysis in linear multivariate models”, Economics letters, 58(1), pp. 17–29.
- Posada, C. E. y Misas A., M. (2000) “Crecimiento Y Ciclos Economicos En Colombia el siglo XX: el aporte de un VAR estructural”, Borradores de Economía; No. 155. Disponible en: <https://www.banrep.gov.co/es/crecimiento-y-ciclos-economicos-colombia-el-siglo-xx-el-aporte-var-estructural>.
- Roberts, M. (2021) The rate and the mass of profit, thenextrecession. Disponible en: <https://thenextrecession.wordpress.com/2021/08/25/the-rate-and-the-mass-of-profit/> (Consultado: el 4 de mayo de 2022).
- Rodríguez, M. (2015) “Ciclos Kitchin y Juglar. Reflexiones desde la experiencia de la economía mexicana”, en Tendencia y ciclo en economía: teoría y evidencia empírica. Universidad Nacional Autónoma de México, p. 376.
- Sandoval, L. (2015) “Los ciclos económicos largos Kondratiev”, en Tendencia y ciclo en economía: teoría y evidencia empírica. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 85–110.
- Shaikh, A. (2016) Capitalism: Competition, conflict, crises. Oxford University Press.
- Sherman, H. (1991) The Business Cycle: Growth and Crisis Under Capitalism. Princeton: Princeton University Press.
- Sherman, H. J. (2015) The roller coaster economy: Financial crisis, great recession, and the public option. Routledge.
- Stock, J. H. y Watson, M. W. (2001) “Vector autoregressions”, Journal of Economic perspectives, 15(4), pp. 101–115.
- Tapia Granados, J. A. (2012) “Statistical evidence of falling profits as cause of recession: a short note”, Review of Radical Political Economics, 44(4), pp. 484–493.
- Tapia, J. (2013) “Does investment call the tune? Empirical evidence and endogenous theories of the business cycle”, Research in Political Economy, 28, pp. 229–259.

Tapia, J. (2017) *Rentabilidad, inversión y crisis: teorías económicas y datos empíricos*. Maia Ediciones.

Tapia, J. A. (2018) “Investment, profit and crises: theories and evidence”, *The world in crisis. A global analysis of Marx’s law of profitability*. Haymarket, Chicago, pp. 78–126.

Trofimov, I. (2022) *The Lead-Lag Relationships between the Profits, Investment and Output: The Evidence from Germany*.

Veneziani, R., Mohun, S. y Harvie, D. (2006) “Testing Goodwin: growth cycles in ten OECD countries”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 17(3), pp. 437–451.

Weisskopf, T. E. (1979) “Marxian crisis theory and the rate of profit in the postwar US economy”, *Cambridge Journal of Economics*, 3(4), pp. 341–378.