



El trimestre económico

ISSN: 0041-3011

ISSN: 2448-718X

Fondo de Cultura Económica

Morales Martínez, Daniel; Dathein, Ricardo
Industria y desarrollo: un análisis kaldoriano de la economía colombiana*
El trimestre económico, vol. 91, núm. 361, 2024, Enero-Marzo, pp. 115-157
Fondo de Cultura Económica

DOI: <https://doi.org/10.20430/ete.v91i361.1789>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31378561004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Industria y desarrollo:
un análisis kaldoriano
de la economía colombiana*

Industry and development:
A Kaldorian analysis
of Colombian economy

*Daniel Morales Martínez
y Ricardo Dathein***

ABSTRACT

This work analyzes the validity of Kaldor's propositions for the Colombian economy from 1976 to 2016. The manufacturing industry is considered the key sector for economic growth because its increasing returns are higher than in other sectors. Our analyses draw on a production and employment time series for several sectors in Colombian economic activity. The results are based on the Newey-West estimator and AR(1) auto-regressive models employing Cochrane-Orcutt, Prais-Winsten, and Hildreth-Lu procedures. Our findings were consistent with a Kaldorian viewpoint and suggest that manufacturing has a major influence on economic growth; it also features technological spillovers that could stimulate productivity gains in other sectors of the Colombian economy. This goes to show the importance of encouraging industrial production in developing countries.

Keywords: Kaldor's laws; economic growth; manufacturing industry; Colombia.

JEL codes: C01, O14, O25.

* Artículo recibido el 26 de noviembre de 2022 y aceptado el 24 de octubre de 2023. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores.

** Daniel Morales Martínez, Instituto de Economía, Universidad Estatal de Campinas, Brasil (correo electrónico: danielmorales_0831@yahoo.com). Ricardo Dathein, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Federal de Rio Grande del Sur, Brasil (correo electrónico: rdathein@gmail.com).

RESUMEN

El presente trabajo analiza la validez de las proposiciones de Kaldor en la economía colombiana entre 1976 y 2016. Se considera la industria de transformación o manufacturera como el sector clave del crecimiento económico, gracias a que presenta retornos crecientes, los cuales son más grandes que en otros sectores. Se utilizan datos de series de tiempo para producción y empleo, de varios sectores de actividad económica. Los resultados se obtienen mediante el estimador Newey-West, y de modelos autorregresivos AR(1) con procesos de Cochrane-Orcutt, Prais-Winsten y Hildreth-Lu. La evidencia encontrada es consistente con los argumentos kaldorianos y sugiere que las manufacturas tienen gran importancia en el crecimiento económico; además, presentan efectos *spillover* o de desbordamiento tecnológico, los cuales estimularían aumentos de productividad en otros sectores de la economía colombiana. Esto demuestra la relevancia de fomentar la producción industrial en países en desarrollo.

Palabras clave: leyes de Kaldor; crecimiento económico; industria de transformación; Colombia. *Clasificación JEL:* C01, O14, O25.

INTRODUCCIÓN

Las principales contribuciones del esquema analítico de Kaldor (1976) pueden ser divididas en dos grandes temas. El primero es su propuesta de que en el largo plazo el crecimiento no es determinado únicamente por la oferta, sino también principalmente por la tasa de cambio tecnológico exógena y el crecimiento de la fuerza de trabajo. La clave para entender el crecimiento la constituyen los determinantes del componente exógeno del crecimiento de la demanda de bienes manufacturados. El segundo tema importante se refiere al concepto de rendimientos crecientes y su relación con el proceso de crecimiento económico. Para este autor, las fuentes de rendimientos crecientes están fundamentalmente a nivel de sectores, y pueden ser estáticas o dinámicas, de origen interno o externo, o incluso pueden ser el resultado de la concentración espacial o regional de la actividad manufacturera (economías de aglomeración) (Kaldor, 1972). Para Kaldor (1967), determinar la presencia de rendimientos crecientes en el sector manufacturero es esencial a fin de demostrar que éste es el principal “motor de crecimiento económico”.

A partir de un conjunto de hechos estilizados, Kaldor (1966) desarrolló un modelo circular que busca explicar la naturaleza y los elementos que conducen al progreso económico de los países capitalistas, el cual se conoce como “leyes del desarrollo económico endógeno”. De esta manera, Kaldor (1976) logró entrelazar los conceptos de progreso técnico endógeno y economías de escala, para explicar la permanencia y la amplitud de la brecha en el crecimiento económico de los países. Sus leyes hacen referencia a los efectos positivos que genera la expansión de los productos manufactureros en toda la economía, al inducir el crecimiento de otros sectores y aumentar la productividad en todas las actividades económicas.

El marco teórico-analítico kaldoriano ha sido ampliamente utilizado en investigaciones que buscan establecer explicaciones sobre los determinantes del crecimiento económico, en especial sobre las implicaciones de las tasas diferenciales en las que éste ocurre en países desarrollados. Sin embargo, se han realizado pocos trabajos para analizar países en desarrollo. El presente artículo pretende ayudar a suplir este vacío, al realizar una evaluación empírica de las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor para la economía colombiana durante 1976-2016. Para ello, se propone metodológicamente un enfoque comparativo sectorial basado en los argumentos de Kaldor (1967) y Thirlwall (2003), el cual ha sido poco utilizado en la literatura especializada en este asunto (Léon-Ledesma, 2000).

Este artículo se estructura en seis secciones, además de esta introducción. La sección I realiza una revisión conceptual de las tres leyes de Kaldor, así como del debate en torno a estas proposiciones. La sección II presenta una breve descripción del comportamiento de la economía colombiana durante el periodo de estudio. Las fuentes de datos y la estrategia empírica utilizada en el análisis se muestran en la sección III. Los resultados se explican en la sección IV, y en la sección V se discuten los hallazgos principales. Finalmente, en la sección VI se presentan las consideraciones finales.

I. REFERENCIAL TEÓRICO

1. *Primera ley de Kaldor*

La primera ley de Kaldor considera que existe una fuerte correlación positiva y directa entre el crecimiento manufacturero y el del producto interno

bruto (PIB). En otras palabras, mientras mayor sea el crecimiento de la industria de transformación, más grande será el crecimiento del producto total. Esta relación no ocurre, o aparece con menos intensidad, en otros sectores de la economía. Puede expresarse formalmente de la siguiente manera:

$$g_y = c + dg_m \quad (1)$$

$$g_{nm} = c + dg_m \quad (2)$$

donde g_y es la tasa de crecimiento del PIB y g_m es la del sector manufacturero. Que en la ecuación (1) g_m sea una parte considerable de g_y implica que la correlación entre ambas variables puede ser espuria. Por lo tanto, es preferible realizar el contraste empírico mediante la ecuación (2), con la tasa de crecimiento del producto no manufacturero (g_{nm}) como variable dependiente. La primera ley es válida si en las ecuaciones (1) y (2) el coeficiente d es positivo y estadísticamente significativo, es decir, se rechaza si no se cumple alguna de estas condiciones (Kaldor, 1967).

Una mayor diferencia positiva entre la tasa de crecimiento de la industria manufacturera y la del PIB favorecería la tasa de crecimiento general de la economía. Esto sucede cuando aumenta la participación de la industria manufacturera dentro del PIB. “La alta correlación entre las dos variables no es el simple resultado de que la producción manufacturera constituya una gran proporción de la producción total. También debe existir una asociación positiva entre la tasa global de crecimiento económico y el exceso de la tasa de crecimiento de la producción manufacturera sobre la tasa de crecimiento de la producción no manufacturera (g_{nm})” (Thirlwall, 1983).

Así, Thirlwall (1983) confirma otra especificación funcional establecida por Kaldor (1967) a fin de validar la importancia de la relación entre el crecimiento de la industria manufacturera y el de la economía en su conjunto:

$$g_y = c + d(g_m - g_{nm}) \quad (3)$$

donde se establece que la tasa de crecimiento del PIB es función de la diferencia entre la tasa de crecimiento del sector manufacturero y la del producto no manufacturero. Esta relación también permite corregir los problemas de correlación espuria que pueden presentarse en la ecuación (1).

La explicación fundamental de la primera ley está relacionada con el efecto multiplicador del sector industrial, que es resultado de las altas elasticidades ingreso de la demanda de productos manufacturados por los fuertes encadenamientos producidos por las actividades industriales y las economías de aprendizaje derivadas del avance en la división del trabajo y del fortalecimiento de la especialización; esto sería resultado de las actividades manufactureras (McCombie, 1983). Según Kaldor (1967), el sector industrial se convierte entonces en el “motor del crecimiento” gracias a su dinamismo, la difusión de innovaciones, y los encadenamientos dentro del sector manufacturero, así como con otros sectores de la economía.

A su vez, Borgoglio y Odisio (2015) argumentan dos elementos en favor de la primera ley de Kaldor. En primer lugar, debido al desempleo oculto, el subempleo y la baja productividad, los recursos subutilizados en el sector primario o el terciario pueden reasignarse de manera que la producción aumente sin disminuirla en otros sectores. En segundo lugar, por la existencia en el sector manufacturero de rendimientos de escala estáticos y dinámicos.¹ Sin embargo, Thirlwall (2003) argumenta que, para atribuir un carácter especial a la industria manufacturera, es necesario verificar que el crecimiento del PIB no esté fuertemente correlacionado con el crecimiento de otros sectores, como la agricultura, la construcción o los servicios.

2. Segunda ley de Kaldor

La segunda ley de Kaldor establece la existencia de una fuerte relación positiva entre el crecimiento de la productividad de la industria de transformación y la tasa de crecimiento de los productos manufactureros. La especificación de esta ley puede escribirse como:

$$p_m = a + bg_m \quad (4)$$

donde p_m es la tasa de crecimiento de la productividad de la industria de transformación; g_m es la tasa de crecimiento del producto manufacturero; a es la tasa autónoma de crecimiento de la productividad y mide los esfuerzos

¹ Los rendimientos crecientes estáticos se refieren a la producción a gran escala, mientras que los dinámicos están relacionados con procesos de aprendizaje y especialización industrial que producen economías externas (Borgoglio y Odisio, 2015).

independientes que influyen directa o indirectamente en el crecimiento de la productividad (por ejemplo, la formación de recursos humanos y las actividades de capacitación). El coeficiente b se denomina coeficiente de Verdoorn (esta segunda ley también es conocida como ley de Kaldor-Verdoorn) y cuantifica las economías de escala, con base en la capacidad estructural de aprendizaje y de difusión del conocimiento, los encadenamientos y las complementariedades de la industria. No obstante, la especificación de la ecuación (4) presenta problemas por definición, ya que

$$p_m = g_m - e_m \quad (5)$$

donde e_m es la tasa de crecimiento del empleo en el sector manufacturero.

Por lo tanto, g_m aparece en ambos lados de la ecuación, lo que provocaría una relación espuria entre las variables p_m y g_m . A fin de evitar este problema, Kaldor (1966) propuso una nueva especificación de la relación establecida en la ecuación (4). Al sustituir la tasa de crecimiento de la productividad laboral manufacturera de la ecuación (4) en la ecuación (5), llegamos a la siguiente expresión funcional:

$$e_m = a^* + b^* g_m \quad (6)$$

Siendo $b^* = 1 - b$ y $a^* = -a$.

La interpretación de los resultados empíricos dependerá del valor y la significancia estadística de los coeficientes b y b^* . Si $b = 0$ y $b^* = 1$, se descarta la hipótesis de rendimientos crecientes a escala; sin embargo, si $0 < b$ y $0 < b^* < 1$, esta hipótesis puede aceptarse. Es importante resaltar que la segunda ley de Kaldor se deriva de los fundamentos teóricos de la causación acumulativa del crecimiento económico (McCombie y Thirlwall, 1994). En la noción kaldoriana la diferencia entre las tasas de crecimiento de los países se explica dentro de la visión de las teorías de los círculos virtuosos de Myrdal (1957), donde ocurren en forma evolutiva éxitos y fracasos (principio de causación acumulativa). Por lo tanto, un aumento en el crecimiento del producto conducirá a un círculo virtuoso, con el consiguiente incremento de la productividad, lo que mejora la competitividad del país y estimula aún más el crecimiento de la producción (McCombie y Thirlwall, 1994).

Según Kaldor, en la industria de transformación la productividad tiende a crecer más, mientras más rápido se expanda el producto. Kaldor (1966 y 1967), como Young (1928), considera que los rendimientos crecientes son un fenó-

meno macroeconómico, relacionado con la interacción entre la elasticidad de la demanda y la oferta de bienes manufacturados. Esta fuerte interacción explica la relación positiva entre el crecimiento del producto manufacturero y la productividad laboral (Thirlwall, 1983). Por lo tanto, las economías de escala aparecen como resultado de una diferenciación creciente, del surgimiento de nuevos procesos e industrias subsidiarias, lo que no es posible captar cuando se observan únicamente los efectos de la variación del tamaño de una empresa individual o de una industria en particular (Young, 1928).

En este contexto, la segunda ley de Kaldor se explica fundamentalmente por el proceso de aprendizaje, que se deriva de una división y especialización del trabajo mayores, lo cual está asociado con la expansión del mercado y las economías dinámicas de escala, resultantes de la incorporación del progreso técnico y la mecanización de las actividades productivas (Cardona, Cano, Zuluaga y Gómez, 2005).

Empero, Vaciago (1975) considera que la relación entre el crecimiento de la producción manufacturera y la productividad laboral es positiva, pero menos intensa que la descrita por Kaldor (1967). Esto se debe principalmente a que las economías de escala generadas por la estructura industrial de un país o región no son ilimitadas. Además, podrían surgir *deseconomías* de escala provocadas por una excesiva concentración de las actividades industriales, presiones salariales de los sindicatos, escasez de mano de obra calificada, aumento de costos o deficiencias en la infraestructura en general, lo que termina afectando el crecimiento de la productividad (Vaciago, 1975).

Por su parte, León-Ledesma (2002) sostiene que la segunda ley de Kaldor tiene el supuesto implícito de que todos los países tienen acceso a la misma tecnología. Sin embargo, muchos países están tecnológicamente atrasados respecto de otros y, por lo tanto, una parte del crecimiento de su productividad se debe a un fenómeno de convergencia o *catch-up* tecnológico. Este proceso puede generar diferencias territoriales, especialmente en aquellos países o regiones que tienen mayor acceso al capital externo (León-Ledesma, 2002).

3. Tercera ley de Kaldor

Según la tercera ley de Kaldor, mientras más rápido sea el crecimiento de la producción manufacturera, más veloz será la tasa de transferencia de mano de obra de los sectores no manufactureros a la industria de transformación. El crecimiento de la productividad total de la economía está positivamente

asociado con el de la producción de la industria de transformación, y negativamente correlacionado con el crecimiento del empleo no manufacturero. Formalmente se puede expresar así:

$$p_{tot} = c + kg_m - je_{nm} \quad (7)$$

donde p_{tot} es la tasa de crecimiento de la productividad total; g_m es la del producto de la industria de transformación, y e_{nm} es la del empleo en los sectores no manufactureros.

La posible correlación en la ecuación (7) entre la tasa de crecimiento de la productividad total y la de la industria manufacturera (que puede generar una relación espuria) llevó a Mamgain (1999) a proponer la siguiente especificación alternativa:

$$p_{nm} = \alpha + kg_m - je_{nm} \quad (8)$$

donde p_{nm} representa la tasa de crecimiento de la productividad en otros sectores de la economía, a excepción del sector manufacturero.

La tercera ley de Kaldor puede explicarse mediante varios procesos. En primer lugar, una expansión de la industria manufacturera aumenta la demanda de mano de obra, lo que convierte a la industria en un polo de generación de empleo, que atrae a trabajadores que se encuentran en situación de desempleo oculto (es decir, donde no existe relación entre empleo y producción) en los sectores tradicionales de la economía. En estos sectores el empleo disminuye, pero el producto no se reduce, lo que significa un aumento de la productividad laboral (Thirlwall, 1983).

En segundo lugar, la transferencia de recursos de sectores de baja productividad a aquellos de alta productividad genera un efecto favorable en la productividad agregada de la economía, ya que los trabajadores poco productivos de los sectores tradicionales se convierten en trabajadores industriales más productivos (Ocegueda, 2003). Por esta razón, una rápida tasa de decremento del empleo no manufacturero se reflejará en mayor crecimiento de la productividad no manufacturera (McCombie, 2002). Como resultado de los rendimientos crecientes de la industria de transformación y del crecimiento de la productividad inducido en los sectores no manufactureros, una mayor tasa de crecimiento de la producción manufacturera conducirá a un aumento de la productividad de la economía en conjunto.

La simple diferencia en la productividad media sectorial puede explicar cómo en el proceso de industrialización la transferencia de mano de obra aumenta la productividad media de la economía. En sentido estricto, la existencia de rendimientos crecientes en el sector manufacturero, incluso sin ser una condición necesaria, parece una hipótesis plausible a considerar en el contexto de las economías en desarrollo. De hecho, algunos analistas (Guo, Dall'erba y Gallo, 2013) han señalado que la existencia de la estructura económica dual, la cual muchas veces caracteriza a los países en desarrollo, parece ser el contexto más apropiado para explicar dinámicas como las establecidas en la tercera ley de Kaldor.

Una fuerte crítica sostiene que esta ley es el resultado de estimar una identidad contable mal especificada, ya que la productividad total estaría relacionada por definición con la producción industrial y el empleo no industrial. Por lo tanto, el resultado de estimar la ecuación (7) no permitiría hacer ningún tipo de interpretación conductual, ya que los coeficientes simplemente reflejarían las proporciones de la producción industrial sobre la producción total y del empleo no industrial sobre el empleo total (McCombie, 1981).

A pesar de ello, esta crítica no invalida el argumento de que la productividad agregada aumentará si los trabajadores de actividades económicas tradicionales se trasladan a la industria manufacturera. Esto sucederá siempre que la industria presente mayor productividad en relación con otros sectores (Mamgain, 1999).

II. EVOLUCIÓN Y COMPOSICIÓN SECTORIAL DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA

El cuadro 1 presenta una breve descripción de la evolución del PIB de Colombia de 1976 a 2016, donde es posible identificar cinco subperiodos con duración y amplitud diferentes.² En relación con el primero (entre 1976 y 1980), el PIB colombiano creció en promedio 5.5%, lo que se explica por el buen desempeño de la mayoría de los sectores económicos. La industria de transformación alcanzó su mayor contribución sectorial a la economía (20%). Este periodo de buen crecimiento fue consecuencia de políticas comerciales basadas en el control y las restricciones externas, que favorecieron el creci-

² La elección del periodo de análisis obedece a la disponibilidad de una serie de datos anuales de valor agregado, metodológicamente homogénea y publicada oficialmente por el gobierno colombiano.

CUADRO 1. *Dinámica y composición del PIB de Colombia, 1976-2016*

Sectores económicos	1976-1980		1981-1990		1991-1999	
	Desempeño	Participación	Desempeño	Participación	Desempeño	Participación
Total	5.5%	100.0%	3.8%	100.0%	2.7%	100.0%
Agricultura, pecuaria y minería	3.6%	13.0%	7.0%	13.9%	3.7%	15.9%
Manufacturero	5.1%	20.0%	3.1%	18.2%	-0.9%	15.8%
Electricidad, gas y agua	6.8%	4.2%	4.6%	4.7%	1.8%	4.6%
Construcción	6.1%	7.9%	2.6%	9.0%	-0.1%	7.6%
Comercio y servicios	5.9%	54.8%	3.3%	54.3%	3.9%	56.2%
Sectores económicos	2000-2008		2009-2016			
	Desempeño	Participación	Desempeño	Participación		
Total	5.1%	100.0%	3.8%	100.0%		
Agricultura, pecuaria y minería	3.6%	16.4%	3.5%	16.4%		
Manufacturero	5.8%	14.8%	1.5%	12.9%		
Electricidad, gas y agua	10.8%	5.1%	4.3%	6.5%		
Construcción	9.8%	5.8%	5.9%	7.9%		
Comercio y servicios	4.4%	57.9%	4.1%	56.4%		

FUENTE: elaboración propia con base en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2020).

miento de la producción, especialmente en los sectores industriales. Pero también fue el resultado de mejores términos de intercambio, los cuales generaron importantes superávits de divisas en los sectores tradicionales de exportación, especialmente después del “boom cafetero” (Brando, 2010).

Entre 1981 y 1990, el crecimiento de la economía en Colombia se desaceleró a una tasa promedio de 3.8%, explicada por el bajo dinamismo de los sectores de construcción (2.6%), manufactura (2.1%), así como comercio y servicios (3.3%). Se observa que durante este periodo la industria de transformación disminuyó su participación en el PIB (18.2%). Según Ramírez y Núñez (2003), en los primeros años de la década de los ochenta, Colombia enfrentó un periodo caracterizado por un contexto internacional desfavorable. Esta situación es resultado de los *shocks* externos negativos generados por las fluctuaciones en los términos de intercambio, tras la caída del precio internacional

del café y la revaluación del tipo de cambio. Además, la contracción del crédito externo y la inestabilidad financiera, debido a la crisis de la deuda en varias economías latinoamericanas, afectaron el desempeño de la actividad industrial y de la economía colombiana en su conjunto (Cotte, 2003).

De 1991 a 1999 se acentuó la desaceleración de la economía colombiana, con un crecimiento promedio de 2.7%, lo que se explica principalmente por la retracción del sector manufacturero (-0.9%) y el de construcción (-0.1%). Este resultado contribuyó a que ambos sectores redujeran su contribución al PIB de Colombia, lo que permitió una mayor participación de los sectores de comercio y servicios (56.2%) y agricultura, pecuaria y minería (15.9%). Según Ocampo (2003), este periodo marcó el inicio de la apertura económica de Colombia, cuyo eje central fue la reducción de aranceles y la liberación de la cuenta de capitales, lo que precipitó una gran afluencia de inversión extranjera directa y de portafolio, así como la privatización de activos públicos. Este nuevo modelo tuvo efectos negativos en la industria colombiana, ya que las reformas comerciales y la apreciación del tipo de cambio real modificaron la estructura de precios relativos, lo cual contribuyó al deterioro de la competitividad interna y a un mayor déficit en la balanza comercial. Así, durante este periodo la economía colombiana presentó fuertes desequilibrios macroeconómicos, de manera que aumentó su nivel de exposición a *shocks* externos, como las crisis asiática y rusa (Clavijo, Vera y Fandiño, 2012).

Los años comprendidos entre 2000 y 2008 fueron de recuperación. La tasa de crecimiento promedio de la economía fue de 5.1%. En relación con la composición del PIB, a pesar del dinamismo de la industria de transformación, su contribución continuó disminuyendo (14.8%), mientras que los sectores de agricultura, pecuaria y minería, así como de comercio y servicios aumentaron su participación (16.4 y 57.9%, respectivamente). Los resultados de este periodo se explican por el contexto internacional favorable del llamado *boom* de las *commodities*, que se manifestó en un incremento de la demanda externa y una mejora de los términos de intercambio. El financiamiento externo también creció con estabilidad del tipo de cambio, lo que permitió un mayor estímulo monetario por parte de las autoridades económicas y, por lo tanto, la recuperación de la inversión privada y la liquidez en los mercados financieros (Moncayo, 2013).

Finalmente, entre 2009 y 2016 la economía colombiana comenzó nuevamente a desacelerarse: registró un crecimiento promedio de 3.8% del PIB,

siendo el sector manufacturero el que peor desempeño mostró. En relación con la composición del PIB, la industria de transformación volvió a disminuir su participación hasta 12.9%. Este periodo se caracterizó inicialmente por un buen contexto internacional derivado de la recuperación de la crisis financiera de 2008, que favoreció a las economías emergentes (Fedesarrollo, 2014). Sin embargo, fuertes *shocks* externos provocaron una desaceleración en los principales socios comerciales de Colombia, lo que se sumó a un deterioro significativo de los términos de intercambio y del ingreso nacional, así como a un aumento en el costo del financiamiento externo para las economías emergentes. Todo esto se reflejó en el incremento del déficit externo explicado por la caída de las exportaciones, que afectó severamente las ventas externas de origen minero-energético, pero también las de carácter industrial y agrícola (Banco de la República, 2019).

III. METODOLOGÍA

1. Fuente y descripción de datos

Este trabajo utilizó series estadísticas de PIB, empleo y productividad de Colombia, para 1976-2016, las cuales están publicadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).³ Los datos del PIB por el lado de la oferta corresponden a la interpolación de las cuentas nacionales anuales a precios constantes de 2005. Las estadísticas sobre el nivel de empleo por rama de actividad económica corresponden a datos de dos encuestas domiciliarias: la Encuesta de Hogares (EH) para 1976-2000, y la Grande Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para 2001-2016. La EH incorporó información laboral de las siete principales ciudades de Colombia⁴ hasta el año 2000. A partir de entonces, la GEIH recopiló datos estadísticos del mercado laboral, para las 13 principales ciudades.⁵ A fin de tener una serie lo más homogénea posible, se extrajeron de la GEIH datos anuales de empleo por

³ El DANE es la entidad gubernamental responsable de planificar, levantar, procesar, analizar y difundir las estadísticas oficiales en Colombia. Esta información se utiliza en la toma de decisiones para el desarrollo económico y social del país. Además, la institución regula el sistema estadístico nacional.

⁴ Las siete principales ciudades de Colombia son Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Manizales, Bucaramanga y Pasto.

⁵ El conjunto de las 13 principales ciudades de Colombia está compuesto por las siete principales, más Cartagena, Montería, Villavicencio, Cúcuta, Pereira e Ibagué.

sector de actividad económica de las siete ciudades principales, para completar la serie de empleo de la EH hasta 2016. Tales ciudades de Colombia representan 87% del empleo total del país.

El cuadro 2 presenta algunas estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el análisis. En general, durante 1976-2016 la economía colombiana creció en promedio 3.6%. Este resultado se explica por el crecimiento de los sectores de agricultura, pecuaria y minería (4.2%), manufacturero (2.6%), electricidad, gas y agua (5.1%), construcción (4.1%), así como comercio y servicios (4.1%). En relación con el nivel de empleo, el crecimiento sectorial promedio se explica de la siguiente manera: agricultura, pecuaria y minería (1.8%); electricidad, gas y agua (2.2%); manufacturero (2.6%); construcción (3.7%), y comercio y servicios (4%). En promedio, la productividad total de la economía colombiana disminuyó 0.05%, este resultado se explica por el comportamiento de los sectores de agricultura, pecuaria y minería (2.5%); electricidad, gas y agua (2.9%); manufacturero (0.02%); construcción (3.7%), y comercio y servicios (0.03 por ciento).

La estacionariedad de las series utilizadas en el análisis se verificó mediante la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF), y los resultados también se presentan en el cuadro 2. La elección del número de rezagos se estableció mediante el criterio de información de Akaike (AIC). La inclusión o su falta de los términos de constante y tendencia dependió de la respectiva significancia estadística de tales términos en las ecuaciones estimadas. Según los resultados, ninguna de las series utilizadas en el análisis tiene raíz unitaria, lo que significa que cada una es estacionaria a un nivel de significancia de 5%. Por lo tanto, los resultados econométricos obtenidos en este estudio no se consideran espurios (Greene, 2003).

2. *Estrategia empírica*

Mediante las pruebas de Breusch-Godfrey y Ljung-Box se evidenció la presencia de autocorrelación serial de primer orden⁶ en la estimación de las leyes de Kaldor para los diferentes sectores de la economía colombiana en 1976-2016. Por lo tanto, se implementaron dos estrategias econométricas: el procedimiento de Newey-West (1987) y la estimación de modelos AR(1).

⁶Según Wooldridge (2013), en presencia de datos anuales la mayor parte de la autocorrelación serial estaría incorporada en el primer orden del componente de error.

CUADRO 2. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas
(Colombia, 1976-2016)

Variables	Estadísticas descriptivas			Prueba ADF de raíz unitaria			
	Media	Desvío típico	Término de la ecuación	Rezagos	Estadística ADF	p-valor	
Primera ley de Kaldor	PIB						
	g_y	3.6454	0.0206	Constante	1	-4.3089	0.0015
	Agricultura, pecuaria y minería						
	g_s	4.2108	0.0449	Constante	1	-4.5704	0.0006
	g_{fs}	3.5460	0.0244	Constante	1	-4.7871	0.0004
	$g_s - g_{fs}$	0.6648	0.0540	Constante y tendencia	8	-3.9461	0.0104
	Manufactura						
	g_s	2.6390	0.0402	Constante	1	-5.9871	0.0099
	g_{fs}	3.8399	0.0198	Constante	1	-4.671	0.0005
	$g_s - g_{fs}$	-1.2009	0.0350	Sin constante	1	-6.4959	0.0000
	Electricidad, gas y agua						
	g_s	5.0606	0.0787	Constante	1	-5.7926	0.01785
	g_{fs}	3.5607	0.0208	Constante	1	-3.4323	0.0155
	$g_s - g_{fs}$	1.4999	0.0788	Constante	6	-4.7239	0.0724
	Construcción						
	g_s	4.1388	0.0957	Constante	1	-4.5487	0.0007
	g_{fs}	3.5954	0.0204	Constante	1	-4.4843	0.0009
	$g_s - g_{fs}$	0.5393	0.0943	Sin constante	1	-4.7073	0.0004
	Comercio y servicios						
	g_s	4.0679	0.0233	Constante	1	-3.3644	0.0183
	g_{fs}	3.0711	0.0256	Constante	1	-5.5025	0.0429
	$g_s - g_{fs}$	0.9967	0.0261	Sin constante	1	-2.9145	0.0035

CUADRO 2. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas
(Colombia, 1976-2016) (continúa)

Segunda ley de Kaldor	Agricultura, pecuaria y minería						
	e_s	1.8205	0.2658	Sin constante	1	-5.14	0.0036
	p_s	2.4452	0.2696	Sin constante	1	-5.1151	0.004
	Electricidad, gas y agua						
	e_s	2.2601	0.1276	Con constante	1	-5.7473	0.0005
	p_s	2.9022	0.1337	Sin constante	1	-6.5629	0.0000
	Manufactura						
	e_s	2.5802	0.0494	Constante y tendencia	1	-6.7521	0.0072
	p_s	0.02195	0.0480	Sin constante	1	-4.7613	0.0000
	Construcción						
	e_s	3.6585	0.0809	Constante	1	-5.8239	0.0174
	p_s	3.6590	0.0913	Sin constante	1	-6.6423	0.0000
	Comercio y servicios						
	e_s	4.0183	0.0307	Sin constante	1	-2.2458	0.0239
	p_s	0.03275	0.0369	Sin constante	1	-4.1369	0.0001

CUADRO 2. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas
(Colombia, 1976-2016)^a (concluye)

<i>Productividad total</i>							
<i>Tercera ley de Kaldor</i>	p_y	-0.04495	0.0351	Constante y tendencia	1	-5.0933	0.0001
	<i>Agricultura, pecuaria y minería</i>						
	p_{fs}	-0.1776	0.0364	Constante y tendencia	1	-4.9699	0.0002
	e_{fs}	3.6962	0.0342	Constante y tendencia	1	-6.5337	0.0144
	<i>Electricidad, gas y agua</i>						
	p_{fs}	-0.1439	0.0354	Constante y tendencia	1	-5.0874	0.0001
	e_{fs}	3.6828	0.0335	Constante y tendencia	1	-6.5961	0.0000
	<i>Manufactura</i>						
	p_{fs}	-0.1315	0.0349	Constante y tendencia	1	-4.8475	0.0003
	e_{fs}	3.9589	0.0324	Sin constante	1	-2.4035	0.0157
	<i>Construcción</i>						
	p_{fs}	-0.08371	0.0371	Constante y tendencia	1	-5.2437	0.0000
	e_{fs}	3.6752	0.0328	Constante y tendencia	1	-6.5795	0.0000
	<i>Comercio y servicios</i>						
	p_{fs}	0.2354	0.0497	Constante y tendencia	2	-5.9461	0.0016
	e_{fs}	2.8177	0.0518	Constante y tendencia	1	-6.6296	0.0107

^a g_y =tasa de crecimiento del PIB de Colombia; g_s =tasa de crecimiento del respectivo sector; g_{fs} =tasa de crecimiento fuera del respectivo sector; e_s =tasa de crecimiento del empleo en el respectivo sector; p_s =tasa de crecimiento de la productividad en el respectivo sector; p_y =tasa de crecimiento de la productividad total de la economía; p_{fs} =tasa de crecimiento de la productividad fuera del respectivo sector; e_{fs} =tasa de crecimiento del empleo fuera del respectivo sector.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

El estimador de Newey-West (1987) es una generalización del procedimiento de White (1980), y proporciona una corrección del error estándar que es robusta a la heterocedasticidad y la autocorrelación. Además, como prueba de robustez de las estimaciones econométricas, se utilizó una familia de modelos autorregresivos AR(1) a fin de limpiar la autocorrelación existente de orden uno (1). Así, en primer lugar se implementó el procedimiento conocido como algoritmo o modificación iterativa de Cochrane-Orcutt, el cual se utiliza para obtener errores estándar válidos, al ajustar un modelo de regresión lineal para la correlación serial en el término de error, y omitir la primera observación del periodo (Wooldridge, 2013). También se utilizó la transformación de Prais-Winsten, que emplea la primera observación para corregir la autocorrelación y, por lo tanto, es más adecuada para muestras relativamente pequeñas, ya que mejoraría la eficiencia de la estimación (Gujarati y Porter, 2010). Finalmente, el trabajo usó la corrección de Hildreth-Lu, que realiza un ajuste lineal en respuesta a la presencia de correlación en el término de error, lo que equivaldría a estimaciones condicionales por máxima verosimilitud (MV), ya que la estimación mediante minimización de los residuos al cuadrado sería lo mismo que maximizar la función de verosimilitud si se elimina la primera observación del periodo (Greene, 2003).

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El cuadro 3 presenta los resultados de las estimaciones de la primera ley de Kaldor para los sectores de agricultura, pecuaria y minería; manufactura; electricidad, gas y agua; construcción, así como comercio y servicios. El sector de actividad económica que presentó mejor calidad de ajuste fue el manufacturero, con un R^2 que oscila entre 50.4 y 76.4% para la especificación (1); entre 24.3 y 63.4% para la especificación (2), y entre 7.3 y 43.3% para la especificación (3).⁷ El único sector que mostró significancia estadística en todas las especificaciones fue también el manufacturero. En este sentido, el coeficiente estimado para la tasa de crecimiento de las manufacturas en la especificación (1) está entre 0.36 y 0.38, y en la especificación (2) entre 0.24 y 0.26. El coeficiente estimado para el exceso de crecimiento del sector

⁷ Especificaciones presentadas en la sección I “Referencial teórico”.

CUADRO 3. *Estimaciones de la primera ley de Kaldor*
(Colombia, 1976-2016)

<i>Agricultura, pecuaria y minería</i>												
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>			<i>Cochrane-Orcutt</i>			<i>Prais-Winsten</i>			<i>Hildreth-Lu</i>		
	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)
C	0.0324*** (0.0034)	0.0386*** (0.0041)	0.0371*** (0.0036)	0.0333*** (0.0055)	0.0398*** (0.0065)	0.0368*** (0.0049)	0.0338*** (0.0053)	0.0404*** (0.0063)	0.0370*** (0.0047)	0.0333*** (0.0054)	0.0398*** (0.0065)	0.0368*** (0.0049)
g_s	0.0956 (0.0575)	-0.0761 (0.0704)		0.0641 (0.0726)	-0.1148 (0.0873)		0.0618 (0.0717)	-0.1172 (0.0861)		0.0638 (0.0726)	-0.1149 (0.0873)	
$g_s - g_{fs}$			-0.0961 (0.0971)			-0.1140** (0.0555)			-0.1148** (0.0546)			-0.1140** (0.0555)
R^2	0.0432	0.0196	0.0632	0.1300	0.0999	0.1993	0.1288	0.1017	0.2009	0.1299	0.0999	0.1993
N	41	41	41	40	40	40	41	41	41	40	40	40
<i>Manufactura</i>												
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>			<i>Cochrane-Orcutt</i>			<i>Prais-Winsten</i>			<i>Hildreth-Lu</i>		
	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_{fs} (1)	g_y (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_y (2)	g_{fs} (3)
C	0.0268*** (0.0042)	0.0320*** (0.0051)	0.0384*** (0.0044)	0.0250*** (0.0062)	0.0299*** (0.0073)	0.0392*** (0.0083)	0.0253*** (0.0057)	0.0302*** (0.0067)	0.0398*** (0.0076)	0.0250*** (0.0061)	0.0298*** (0.0073)	0.0392*** (0.0081)
g_s	0.3650*** (0.0691)	0.2431*** (0.0835)		0.3821*** (0.0343)	0.2639*** (0.0408)		0.3823*** (0.0338)	0.2641*** (0.0403)		0.3821*** (0.0342)	0.2639*** (0.0407)	
$g_s - g_{fs}$			0.1594* (0.0912)			0.3721*** (0.0683)			0.3723*** (0.0675)			0.3715*** (0.0684)
R^2	0.5038	0.2425	0.0729	0.7633	0.6334	0.4322	0.7638	0.6339	0.4332	0.7633	0.6331	0.4323
N	41	41	41	40	40	40	41	41	41	40	40	40

CUADRO 3. *Estimaciones de la primera ley de Kaldor*
(Colombia, 1976-2016)
(continúa)

<i>Electricidad, gas y agua</i>												
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>			<i>Cochrane-Orcutt</i>			<i>Prais-Winsten</i>			<i>Hildreth-Lu</i>		
	g_y (1)	gfs (2)	g_y (3)	g_y (1)	gfs (2)	g_y (3)	gfs (1)	g_y (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_y (2)	gfs (3)
C	0.0320*** (0.0869)	0.0339*** (0.0058)	0.0362*** (0.0040)	0.0330*** (0.0046)	0.0350*** (0.0049)	0.0361*** (0.0048)	0.0335*** (0.0044)	0.0354*** (0.0047)	0.0364*** (0.0046)	0.0330*** (0.0045)	0.0349*** (0.0048)	0.0361*** (0.0048)
g_s	0.0869 (0.0587)	0.0337 (0.0628)		0.0587 (0.0382)	0.0038 (0.0404)		0.0572 (0.0377)	0.0022 (0.0399)		0.0583 (0.0381)	0.0035 (0.0404)	
$g_s - gfs$			0.0189* (0.0100)			-0.0058 (0.0370)			-0.0068 (0.0364)			-0.0055 (0.0371)
R^2	0.1096	0.0162	0.0052	0.1597	0.0690	0.1137	0.1573	0.0688	0.1137	0.1595	0.0690	0.1136
N	41	41	41	40	40	40	41	41	41	40	40	40
<i>Construcción</i>												
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>			<i>Cochrane-Orcutt</i>			<i>Prais-Winsten</i>			<i>Hildreth-Lu</i>		
	g_y (1)	gfs (2)	g_y (3)	g_y (1)	gfs (2)	g_y (3)	gfs (1)	g_y (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_y (2)	gfs (3)
C	0.0320*** (0.0049)	0.0344*** (0.0056)	0.0361*** (0.0039)	0.0321*** (0.0040)	0.0346*** (0.0045)	0.0358*** (0.0044)	0.0322*** (0.0039)	0.0347*** (0.0044)	0.0360*** (0.0042)	0.0321*** (0.0040)	0.0346*** (0.0045)	0.0358*** (0.0044)
g_s	0.1068* (0.0549)	0.0376 (0.0637)		0.0988*** (0.0307)	0.0276 (0.0343)		0.0991*** (0.0302)	0.0279 (0.0338)		0.0988 (0.0307)	0.0275 (0.0343)	
$g_s - gfs$			0.0654 (0.0646)			0.0557 (0.0335)			0.0562* (0.0330)			0.0557 (0.0335)
R^2	0.2450	0.0311	0.0894	0.3009	0.1031	0.1728	0.3024	0.1035	0.1739	0.3009	0.1032	0.1728
N	41	41	41	40	40	40	41	41	41	40	40	40

CUADRO 3. *Estimaciones de la primera ley de Kaldor*
(Colombia, 1976-2016)^a
(concluye)

Comercio y servicios												
Variables	Newey-West			Cochrane-Orcutt			Prais-Winsten			Hildreth-Lu		
	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_{fs} (2)	g_y (3)	g_{fs} (1)	g_y (2)	g_y (3)	g_y (1)	g_y (2)	g_{fs} (3)
C	0.0049 (0.0038)	0.0114 (0.0085)	0.0366*** (0.0045)	0.0041 (0.0035)	0.0096 (0.0081)	0.0379*** (0.0057)	0.0040 (0.0035)	0.0097 (0.0080)	0.0383*** (0.0055)	0.0040 (0.0035)	0.0096 (0.0081)	0.0378*** (0.0057)
g_s	0.7743*** (0.0780)	0.4740** (0.1776)		0.7950*** (0.0751)	0.5140*** (0.1711)		0.7955*** (0.0741)	0.5155*** (0.1687)		0.7946*** (0.0750)	0.5138*** (0.1710)	
$g_s - g_{fs}$			-0.0159 (0.1065)			-0.2003 (0.1230)			-0.2004 (0.1217)			-0.1998 (0.1231)
R^2	0.7625	0.1862	0.0004	0.7682	0.2008	0.1596	0.7687	0.2018	0.1596	0.7681	0.2007	0.1595
N	41	41	41	40	40	40	41	41	41	40	40	40

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. g_y =tasa de crecimiento del PIB de Colombia; g_s =tasa de crecimiento del respectivo sector; g_{fs} =tasa de crecimiento fuera del respectivo sector; (1), (2) y (3) son especificaciones de la primera ley de Kaldor.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

manufacturero sobre el resto de los sectores económicos, en la especificación (3) está entre 0.16 y 0.37. Las pequeñas diferencias entre las magnitudes de las estimaciones indican la robustez de los resultados ante diferentes estrategias de estimación. Además, en el cuadro 1A del apéndice se presentan las pruebas de diagnóstico para los modelos del sector manufacturero, las cuales muestran que los procedimientos de corrección logran limpiar la autocorrelación serial, y así garantizar la normalidad del término de error y la exogeneidad débil de las variables explicativas, lo que corrobora la validez de los resultados encontrados.

Los demás sectores de la economía colombiana no mostraron resultados satisfactorios en ninguna de las especificaciones de la primera ley de Kaldor. Ni agricultura, pecuaria y minería, ni electricidad, gas y agua mostraron significancia estadística en las especificaciones (1) y (2), y en la especificación (3) el signo estimado no corresponde a la teoría kaldoriana (Kaldor, 1976; Thirlwall, 1983). En el sector de construcción los coeficientes estimados en las especificaciones (2) y (3) no fueron estadísticamente significativos. Si bien el sector de comercio y servicios presentó resultados satisfactorios en las especificaciones (1) y (2), no mostró significancia estadística ni el signo esperado en la especificación (3), lo que implica la ausencia de una de las condiciones auxiliares que, según Kaldor (1967), validaría las hipótesis de la primera ley de Kaldor para este sector económico.

El cuadro 4 contiene los resultados de la estimación de la segunda ley de Kaldor. Los modelos para los sectores manufacturero y de construcción muestran los mejores ajustes a los datos, con coeficientes de determinación que varían entre 15.2 y 22.4% para la industria de transformación, y entre 23.4 y 41.5% para la construcción. Estos dos sectores económicos presentaron significancia estadística en todas las especificaciones y, por lo tanto, el coeficiente estimado para la tasa de crecimiento del sector manufacturero en la especificación (4) está entre 0.39 y 0.46, y para la construcción entre 0.57 y 0.59. En la especificación (6) la estimación para el crecimiento de la industria manufacturera está entre 0.54 y 0.61, y para el sector de construcción entre 0.40 y 0.43. Con base en esto, ambos sectores presentarían rendimientos crecientes a escala, los cuales variarían entre 1.65 y 1.85 para el sector manufacturero, y entre 2.35 y 2.48 para la construcción. Las pruebas de diagnóstico presentadas en el cuadro 2A del apéndice revelan la ausencia de heterocedasticidad y autocorrelación serial, así como la normalidad de los residuos estimados y la exogeneidad débil de las variable de análisis.

CUADRO 4. Estimaciones de la segunda ley de Kaldor
(Colombia, 1977-2016)

<i>Agricultura, pecuaria y minería</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$
<i>C</i>	−0.0180 (0.0975)	0.0180 (0.0975)	−0.0191 (0.0677)	0.0191 (0.0677)	−0.0173 (0.0650)	0.0173 (0.0650)	−0.0191 (0.0674)	0.0190 (0.0674)
g_s	0.9963 (1.2578)	0.0037 (1.2578)	1.0111 (0.9906)	−0.0111 (0.9906)	0.9954 (0.9684)	0.0046 (0.9684)	1.0111 (0.9902)	−0.0111 (0.9902)
R^2	0.0281	0.0000	0.0576	0.0300	0.0573	0.0300	0.0576	0.0300
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39
<i>Manufactura</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$	$p_s(4)$	$e_s(6)$
<i>C</i>	−0.0117 (0.0109)	0.0117 (0.0109)	−0.0087 (0.0097)	0.0087 (0.0097)	−0.0102 (0.0095)	0.0102 (0.0095)	−0.0086 (0.0097)	0.0086 (0.0097)
g_s	0.4600* (0.2367)	0.5400** (0.2367)	0.3960** (0.1746)	0.6040*** (0.1746)	0.4014** (0.1740)	0.5985*** (0.1740)	0.3946** (0.1745)	0.6054*** (0.1745)
R^2	0.1515	0.1975	0.1727	0.2236	0.1725	0.2175	0.1726	0.2237
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39
RE		1.8518*		1.6556**		1.6708**		1.6518**

CUADRO 4. Estimaciones de la segunda ley de Kaldor
(Colombia, 1977-2016)
(continúa)

<i>Electricidad, gas y agua</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)
<i>C</i>	-0.0034 (0.0190)	0.0034 (0.0190)	-0.0072 (0.0208)	0.0072 (0.0208)	-0.0063 (0.0204)	0.0063 (0.0204)	-0.0071 (0.0207)	0.0071 (0.0207)
<i>g_s</i>	0.6276*** (0.1146)	0.3724*** (0.1146)	0.6718*** (0.2441)	0.3282 (0.2440)	0.6691*** (0.2411)	0.3308 (0.2411)	0.6715*** (0.2442)	0.3285 (0.2442)
<i>R</i> ²	0.1390	0.0537	0.1771	0.0935	0.1757	0.0941	0.1770	0.0935
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39
<i>Construcción</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)
<i>C</i>	-0.0203 (0.0127)	0.0203 (0.0127)	-0.0191* (0.0109)	0.0191* (0.0109)	-0.0195* (0.0107)	0.0195* (0.0107)	-0.0191* (0.0108)	0.0191* (0.0108)
<i>g_s</i>	0.5959*** (0.1353)	0.4041*** (0.1353)	0.5759*** (0.1125)	0.4241*** (0.1125)	0.5738*** (0.1109)	0.4262*** (0.1109)	0.5756*** (0.1124)	0.4244*** (0.1124)
<i>R</i> ²	0.3984	0.2335	0.4152	0.2504	0.4136	0.2528	0.4152	0.2505
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39
RE		2.4746***		2.3579***		2.3463***		2.3563***

CUADRO 4. *Estimaciones de la segunda ley de Kaldor*
(Colombia, 1977-2016)^a
(concluye)

Comercio y servicios								
Variables	Newey-West		Cochrane-Orcutt		Prais-Winsten		Hildreth-Lu	
	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)	p_s (4)	e_s (6)
C	-0.0352*** (0.0072)	0.0352*** (0.0072)	-0.0331*** (0.0107)	0.0331*** (0.0107)	-0.0331*** (0.0106)	0.0331* (0.0106)	-0.0331*** (0.0106)	0.0331*** (0.0106)
g_s	0.8777*** (0.1498)	0.1223 (0.1498)	0.8290*** (0.2265)	0.1710 (0.2265)	0.8264*** (0.2221)	0.1736 (0.2221)	0.8310*** (0.2260)	0.1690 (0.2260)
R^2	0.3147	0.0088	0.3230	0.0219	0.3242	0.0225	0.3230	0.0218
N	40	40	39	39	40	40	39	39

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. g_s = tasa de crecimiento del respectivo sector; e_s = tasa de crecimiento del empleo en el respectivo sector; p_s = tasa de crecimiento de la productividad en el respectivo sector; (4) y (6) son especificaciones de la segunda ley de Kaldor.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

Respecto a los otros sectores económicos, agricultura, pecuaria y minería no mostró significancia estadística en ninguna de las especificaciones de la segunda ley de Kaldor. A pesar de que el sector de electricidad, gas y agua, así como el de comercio y servicios presentaron un resultado satisfactorio en la especificación (4), el resultado encontrado mediante el procedimiento de Newey-West para la tasa de crecimiento del sector de electricidad, gas y agua en la especificación (6) no es robusto a otras estrategias de estimación que controlan la correlación serial en el término de error. Para el sector de comercio y servicios, su tasa de crecimiento en la especificación (6) no muestra significancia estadística en ninguno de los procedimientos de corrección implementados.

Finalmente, el cuadro 5 presenta los resultados de los modelos estimados para la tercera ley de Kaldor. Todos los sectores económicos tuvieron un buen ajuste econométrico, con R^2 que varía entre 58 y 88.4%. Sin embargo, sólo los sectores de manufactura y comercio y servicios mostraron significancia estadística en todas las especificaciones y las variables analizadas. En este sentido, el coeficiente estimado para la tasa de crecimiento del sector manufacturero es de aproximadamente 0.25 en las especificaciones (7) y (8). Para el sector de comercio y servicios, el coeficiente estimado es de 0.92 en la especificación (7), y entre 0.39 y 0.43 en la especificación (8).

Por otro lado, los coeficientes para el nivel de empleo fuera de estos sectores presentan el signo esperado conforme la teoría kaldoriana (Kaldor, 1970; Thirlwall, 2003). En el sector manufacturero, en la especificación (7) la estimación se encuentra en -0.91 , y en la especificación (8) entre -0.88 y -0.93 . Para el sector de comercio y servicios, el coeficiente estimado para el nivel de empleo fuera de ese sector es de -0.55 en la especificación (7), mientras que en la especificación (8) es -0.91 . El cuadro 3A del apéndice presenta los resultados de las pruebas de corrección serial, que muestran la efectividad de los procedimientos implementados. También se corroboró la exogeneidad débil de las variables de análisis. Empero, para algunas especificaciones del sector de comercio y servicios no se confirmó la normalidad de los residuos.

En relación con los resultados para las otras ramas de actividad económica, la tasa de crecimiento del sector de agricultura, pecuaria y minería no presentó en la especificación (7) significancia estadística mediante los procedimientos de autocorrelación serial de Cochrane-Orcutt, Prais-Winsten y Hildreth-Lu; en la especificación (8) mostró signo contrario a la teoría kaldoriana. Asimismo, la tasa de crecimiento del sector de electricidad, gas y agua no mostró

CUADRO 5. *Estimaciones de la tercera ley de Kaldor*
(Colombia, 1977-2016)

<i>Agricultura, pecuaria y minería</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)
C	0.024*** (0.008)	0.031*** (0.008)	0.023*** (0.007)	0.031*** (0.008)	0.024*** (0.007)	0.032*** (0.008)	0.023*** (0.007)	0.031*** (0.008)
g_s	0.112* (0.066)	-0.067 (0.065)	0.086 (0.078)	-0.099 (0.086)	0.084 (0.076)	-0.100 (0.084)	0.086 (0.077)	-0.098 (0.086)
ef_s	-0.793*** (0.170)	-0.811*** (0.183)	-0.761*** (0.094)	-0.788*** (0.104)	-0.759*** (0.093)	-0.786*** (0.102)	-0.760*** (0.094)	-0.788*** (0.105)
R^2	0.625	0.580	0.669	0.627	0.671	0.628	0.670	0.628
F	10.806***	28.557***	34.488***	28.359***	35.696***	29.246***	34.526***	28.310***
N	40	40	39	39	40	40	39	39
<i>Manufactura</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)
C	0.028*** (0.006)	0.027*** (0.008)	0.029*** (0.005)	0.026*** (0.007)	0.029*** (0.005)	0.028*** (0.007)	0.028*** (0.005)	0.027*** (0.007)
g_s	0.251*** (0.062)	0.245*** (0.076)	0.248*** (0.049)	0.258*** (0.041)	0.247*** (0.049)	0.258*** (0.041)	0.248*** (0.050)	0.259*** (0.041)
ef_s	-0.905*** (0.089)	-0.878*** (0.109)	-0.910*** (0.062)	-0.932*** (0.051)	-0.909*** (0.061)	-0.930*** (0.051)	-0.910*** (0.062)	-0.933*** (0.052)
R^2	0.793	0.761	0.854	0.884	0.855	0.883	0.854	0.884
F	55.823***	47.855***	111.974***	171.656***	115.510***	174.406***	111.714***	172.008***
N	40	40	39	39	40	40	39	39

CUADRO 5. *Estimaciones de la tercera ley de Kaldor*
(Colombia, 1977-2016) (continúa)

<i>Electricidad, gas y agua</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)
<i>C</i>	0.027*** (0.008)	0.029*** (0.009)	0.028*** (0.006)	0.030*** (0.006)	0.028*** (0.006)	0.030*** (0.006)	0.028*** (0.005)	0.029*** (0.006)
<i>g_s</i>	0.084 (0.054)	0.032 (0.058)	0.045 (0.038)	-0.010 (0.039)	0.045 (0.037)	-0.010 (0.039)	0.045 (0.038)	-0.009 (0.0400)
<i>ef_s</i>	-0.863*** (0.138)	-0.863*** (0.148)	-0.841*** (0.092)	-0.843*** (0.095)	-0.840 (0.090)	-0.842*** (0.094)	-0.841*** (0.092)	-0.843*** (0.096)
<i>R</i> ²	0.697	0.668	0.714	0.690	0.716	0.692	0.714	0.691
<i>F</i>	26.135***	19.683***	41.867***	39.575***	43.345***	40.954***	41.858***	39.555***
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39
<i>Construcción</i>								
<i>Variables</i>	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)	p_y (7)	p_{fs} (8)
<i>C</i>	0.031*** (0.005)	0.033*** (0.006)	0.030*** (0.005)	0.033*** (0.006)	0.031*** (0.004)	0.033*** (0.005)	0.031*** (0.004)	0.032*** (0.006)
<i>g_s</i>	0.084* (0.048)	0.035 (0.061)	0.076** (0.032)	0.022 (0.037)	0.077** (0.031)	0.021 (0.036)	0.076** (0.032)	0.021 (0.037)
<i>ef_s</i>	-0.960*** (0.085)	-0.967*** (0.097)	-0.939*** (0.087)	-0.948*** (0.103)	-0.940*** (0.085)	-0.948*** (0.101)	-0.940*** (0.086)	-0.948*** (0.102)
<i>R</i> ²	0.756	0.701	0.778	0.723	0.779	0.724	0.778	0.723
<i>F</i>	68.401***	52.146***	59.474***	45.858***	61.561***	47.513***	59.416***	45.871***
<i>N</i>	40	40	39	39	40	40	39	39

CUADRO 5. *Estimaciones de la tercera ley de Kaldor*
(Colombia, 1977-2016)^a (concluye)

Comercio y servicios								
Variables	Newey-West		Cochrane-Orcutt		Prais-Winsten		Hildreth-Lu	
	p_y (7)	pf_s (8)	p_y (7)	pf_s (8)	p_y (7)	pf_s (8)	p_y (7)	pf_s (8)
C	-0.022*** (0.006)	0.012 (0.007)	-0.022*** (0.007)	0.011 (0.008)	-0.022*** (0.007)	0.011 (0.008)	-0.022*** (0.007)	0.011 (0.008)
g_s	0.915*** (0.155)	0.390** (0.170)	0.918*** (0.167)	0.425** (0.187)	0.918*** (0.165)	0.418** (0.186)	0.918*** (0.167)	0.424** (0.187)
ef_s	-0.548*** (0.134)	-0.906*** (0.091)	-0.547*** (0.075)	-0.906*** (0.080)	-0.548*** (0.073)	-0.914*** (0.079)	-0.547*** (0.075)	-0.906*** (0.081)
R^2	0.633	0.786	0.632	0.784	0.634	0.789	0.632	0.784
F	17.304***	52.503***	30.244***	66.475***	31.364***	70.203***	30.253***	66.437***
N	40	40	39	39	40	40	39	39

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. g_s =tasa de crecimiento del respectivo sector; p_y =tasa de crecimiento de la productividad total de la economía; pf_s =tasa de crecimiento de la productividad fuera del respectivo sector; ef_s =tasa de crecimiento del empleo fuera del respectivo sector; (7) y (8) son especificaciones de la tercera ley de Kaldor.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

el signo esperado; además, no fue estadísticamente significativa en las especificaciones (7) y (8). En el sector de construcción su tasa de crecimiento no fue significativa en la especificación (8) en ninguno de los métodos de corrección implementados, lo que según Mamgain (1999) no permitiría establecer la validez de la tercera ley de Kaldor en este sector.

V. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados destacan, mediante las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor (1976), la importancia del sector manufacturero en el crecimiento de la economía colombiana en 1976-2016. La evidencia observada para la primera ley de Kaldor corrobora las dos condiciones que, según Kaldor (1967) y Thirlwall (2003), validarían la relación entre el sector manufacturero y el crecimiento económico en su conjunto. La primera es la existencia de la relación entre la tasa de crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento de los otros sectores económicos de Colombia. La segunda es que la tasa de crecimiento de la economía colombiana estaría correlacionada con el exceso de la tasa de crecimiento de la producción manufacturera sobre el crecimiento de los sectores no manufactureros.

Los resultados también muestran que, a excepción de la industria de transformación, ningún otro sector económico (agricultura, pecuaria y minería; electricidad, gas y agua; construcción; comercio y servicios) confirma las relaciones establecidas en la primera ley de Kaldor (1967). Por lo tanto, siguiendo los argumentos de Thirlwall (2003), puede decirse que la industria de transformación presenta un aspecto especial. Esto a pesar de que durante el periodo analizado el sector manufacturero perdió participación dentro del PIB (como fue presentado en la sección II sobre caracterización de la economía colombiana), lo que, en términos de Palma (2005), Dasgupta y Singh (2007), así como Rodrik (2016), podría configurar un posible escenario de desindustrialización prematura, por tratarse de un país en desarrollo. Sin embargo, la evidencia encontrada sugiere la persistencia de una relación directa, entre el comportamiento de la industria de transformación y la trayectoria de la dinámica económica de Colombia, que no se observa en otros sectores económicos.

Esta singularidad de las manufacturas estaría relacionada, según McCombie (1983), con el efecto multiplicador de este sector, el cual resulta de la alta

elasticidad ingreso de la demanda de los productos industriales; de los fuertes encadenamientos y de las economías de aprendizaje derivadas del avance de la división del trabajo, y de la especialización de las actividades manufactureras, entre otros factores. Por lo tanto, al expandirse la producción industrial, utilizaría factores de producción y empleo que estarían subutilizados en otros sectores. Esta transferencia de recursos, en lugar de disminuir, aumenta la producción de los otros sectores (McCombie, 1981). Resultados similares para la primera ley de Kaldor en Colombia también fueron encontrados por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID, 2006), Moreno Rivas (2008) y Moncayo (2013).

Por otro lado, los resultados también validarían la segunda ley de Kaldor en los sectores manufacturero y construcción. En la industria de transformación, el coeficiente de Verdoorn estimado entre 0.39 y 0.46 es similar a los hallazgos encontrados en trabajos tradicionales como Parikh (1978), Vries (1980), y Chatterji y Wickens (1983). Este resultado indicaría que el crecimiento del producto manufacturero se divide, casi equitativamente, entre el crecimiento inducido por la productividad y el del nivel de empleo. Adicionalmente, la evidencia encontrada explicaría en el periodo analizado una relación de largo plazo entre las tasas de crecimiento de la productividad y la producción industrial (Chatterji y Wickens, 1983). El CID (2006), mediante series de tiempo y modelos de panel, encontró resultados similares para la segunda ley de Kaldor en la economía colombiana.

Un factor determinante del crecimiento económico sería el aumento de la demanda por productos industriales. Esto se debe a que una mayor tasa de crecimiento de la industria de transformación se reflejaría en una tasa de productividad más alta en este sector, lo que estimularía la producción de la economía en su conjunto, ya que el efecto del crecimiento de la producción manufacturera aumentaría la tasa de productividad en los demás sectores económicos (McCombie, 1983). Los rendimientos crecientes dentro del sector manufacturero tendrían efectos directos sobre el aumento de la productividad y, por lo tanto, el crecimiento de la demanda impulsa la tasa de crecimiento del producto; al existir rendimientos crecientes, también fomenta la productividad (Fingleton y McCombie, 1998). Así, los aumentos de producción inducidos por la expansión de la demanda provocarían un incremento de la productividad en sectores que presentan economías dinámicas de escala. Los sectores económicos que tienen rendimientos crecientes a escala mostrarían sistemáticamente un mayor nivel de productividad y una

evolución más dinámica, de acuerdo con la expansión de la demanda agregada (Feijó y Gonzaga, 2002).

Los resultados para el sector de la construcción corroboran los argumentos de Kaldor (1967), quien encuentra que las ecuaciones relacionadas con la productividad y el empleo en la construcción son similares a las de la industria de transformación. Esto podría explicarse porque la construcción pertenece, junto con la manufactura, al sector secundario de la economía. La intensidad de los rendimientos crecientes evidenciados en la industria de transformación podría generar efectos de *spillovers* o de desbordamiento tecnológico, que estimularían mejoras de productividad en otros sectores relacionados con la manufactura. Así, los efectos de las economías de escala sobre el crecimiento de la productividad no sólo serían significativos para la industria de transformación, sino también para otros sectores que forman parte del sector industrial en un sentido más amplio (Thirlwall, 2003).

Por otra parte, la tercera ley de Kaldor sería validada en los sectores manufacturero y de comercio y servicios. En relación con el primero, los resultados sugieren que la productividad de los otros sectores de la economía está vinculada positivamente con el crecimiento de la producción industrial, y negativamente con el crecimiento del empleo fuera del sector manufacturero. En este contexto, el aumento de la productividad laboral de la industria de transformación impactaría favorablemente la productividad agregada, lo que contribuiría a mejorar el desempeño de la economía colombiana durante el periodo analizado. Esto es un indicio más de que el nivel de especialización en actividades manufactureras genera externalidades positivas para el resto de los sectores económicos y, por lo tanto, el aumento de la producción industrial inducido por el de la demanda hace que la economía sea más productiva y competitiva. En cuanto a la crítica de McCombie (1981) a la tercera ley de Kaldor, los resultados encontrados en este trabajo corroboran los hallazgos de Cripps y Tarling (1973) en el sentido de evidenciar la existencia de un excedente de mano de obra no industrial en la economía colombiana. Por lo tanto, los argumentos de Kaldor (1967) son relevantes porque, debido a la existencia de este excedente, mientras más rápida sea la tasa de crecimiento del sector manufacturero, también lo será la transferencia de mano de obra del resto de la economía hacia la industria, y, en consecuencia, el crecimiento de la producción industrial adquiere un papel determinante en la tasa global de crecimiento económico. La presencia de retornos crecientes a escala constatados para la industria de transformación simplemente refuerza

los postulados de la tercera ley de Kaldor, en el sentido de que un incremento de la producción manufacturera acabaría generando también una aceleración del crecimiento en la productividad total de la economía.

No obstante, el efecto estimado de la manufactura sobre la productividad de la economía (0.24 a 0.26) es relativamente bajo. En los trabajos de Kaldor (1967) y Cripps y Tarling (1973), realizados para economías desarrolladas, y de Hansen y Zhang (1996), para China, se estimaron coeficientes superiores a 0.5 para esta relación. Por su parte, Quintana, Andrés Rosales y Mun (2013) realizan un análisis comparativo entre México y Corea del Sur, donde destacan las particularidades regionales de la industria de transformación y su distribución espacial entre ambos países. Este estudio valida la tercera ley de Kaldor tanto para México como para Corea del Sur; sin embargo, en el caso coreano, el crecimiento del sector manufacturero influye en el aumento de la productividad laboral de la economía y, además, la tasa de crecimiento del empleo no manufacturero está negativamente relacionada con la productividad global del trabajo (tal resultado es similar al encontrado en esta investigación para Colombia). Los autores también evidenciaron efectos espaciales en los que un choque aleatorio en la productividad de una región coreana impactaría negativamente en las regiones vecinas. Esta situación es compatible con la relación centro-periferia, la cual es ampliamente abordada en los análisis de la nueva geografía económica (NGE) propuesta por Krugman (1990). Esto sugiere que las economías con sectores industriales bien configurados y con buen nivel de contribución dentro del PIB tienen mayor capacidad para absorber los beneficios en productividad generados por el crecimiento del sector manufacturero a nivel sectorial. Moncayo (2013) estima para Colombia la tercera ley de Kaldor con datos de series de tiempo, y llega a resultados similares en términos de ajuste y estimación de coeficientes.

En cuanto al sector de comercio y servicios, los resultados sugieren que también es importante para la productividad de la economía colombiana. Según Francois y Woerz (2008), en las últimas décadas el sector de servicios ha contribuido a cambios importantes en la estructura económica de los países, entre ellos: *offshore* de actividades de servicio; comercio de servicios; negocios relacionados con la gestión de cadenas de valor, y personalización de productos. Esto podría dar lugar a la formación de un nuevo ciclo virtuoso: crecimiento, tercerización, especialización y aumento de productividad en el sector de servicios (Jorgenson y Timmer, 2011). Conforme la literatura especializada en *knowledge intensive business services* (KIBS), el aumento de

la productividad estimularía el surgimiento de un conjunto de servicios intermediarios que proporcionarían al sector industrial los conocimientos necesarios para llevar a cabo innovaciones, las cuales serían el resultado del proceso de interacción entre actividades industriales y de servicios (Muller y Zenker, 2001).

En este contexto, la evidencia encontrada corrobora los argumentos de Cuadrado-Roura (2021) sobre el creciente proceso de integración de industria con servicios. Esto se observaría especialmente en aquellos servicios utilizados por las empresas como *inputs* para sus procesos productivos, también en servicios relacionados con las nuevas tecnologías de la información, y en algunos asociados al sector de transporte y logística. Este tipo de servicios merecen especial atención porque pueden contribuir a mejorar y potencializar la eficiencia y la productividad del sector manufacturero en conjunto (Cuadrado-Roura, 2021). De esta manera, una economía comenzaría a producir bienes industriales cada vez más complejos, lo que fortalece aún más la relación de interdependencia entre ambos sectores, ya que la sofisticación tecnológica exige cada vez más actividades de servicios que proporcionen conocimiento especializado (Hertog, 2000).

VI. CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo pone a prueba la validez de las leyes de crecimiento y desarrollo económico endógeno de Kaldor para Colombia en 1976-2016. Para ello, se emplea una perspectiva económica sectorial (agricultura, pecuaria y minería; electricidad, gas y agua; manufactura; construcción; comercio y servicios), la cual ha sido poco abordada en estudios empíricos de esta naturaleza. Los resultados son robustos a diferentes estrategias de estimación que consideran varios patrones de autocorrelación serial.

Los resultados para la primera ley de Kaldor mostraron la existencia de una fuerte relación entre el crecimiento de la producción industrial y el valor agregado de los otros sectores. Esta conclusión no fue evidenciada por ningún otro sector, y sugiere que la industria de transformación es muy relevante para el dinamismo económico de Colombia. Las estimaciones de la segunda ley de Kaldor mostraron que solamente las actividades manufactureras y de construcción operan con rendimientos crecientes a escala, lo que señala la importancia de la demanda de productos industriales y de cons-

trucción (infraestructura y edificios), para aumentar la competitividad y el crecimiento de la economía colombiana. Los resultados de la tercera ley de Kaldor revelaron que el aumento de la producción en la industria de transformación y en el sector de comercio y servicios incrementa la productividad de los otros sectores económicos, y es un elemento fundamental para el crecimiento del nivel de empleo en la economía colombiana, lo que puede explicarse por la interdependencia tecnológica y de innovación entre estos dos sectores. En general, los hallazgos sugieren que una rápida expansión de la industria de transformación en Colombia establecería un proceso acumulativo de desarrollo, mediante el vínculo entre crecimiento económico y productividad manufacturera.

Las leyes de Kaldor justifican la importancia de la estructura económica para explicar las diferencias en las tasas de crecimiento económico, y proporcionan elementos para construir modelos alternativos para las economías en desarrollo. Países (o regiones) que se industrializan pueden experimentar círculos virtuosos de crecimiento, mientras que aquellos que no lo hacen pueden permanecer en círculos viciosos de estancamiento, lo que empeora las diferencias en la distribución del ingreso. En este sentido, la reflexión más relevante de este estudio está relacionada con que la industria de transformación continúa desempeñando un papel relevante en las economías en desarrollo y, por lo tanto, este sector económico no puede ser abandonado. Por el contrario, debe ser objeto de una nueva generación de políticas públicas y estrategias que apunten a la reindustrialización en un contexto marcado por los desafíos derivados de los nuevos avances tecnológicos asociados con la industria 4.0, y sus implicaciones para el bienestar de la población.

Al respecto, los resultados evidenciados aportan al debate sobre política industrial la necesidad de revisar la relación entre transformación estructural y desarrollo económico en los países de América Latina. Ésta proviene de las transformaciones en el actual paradigma tecnoproductivo, las cuales se intensifican a partir del avance de las nuevas tecnologías, y que imprimen una serie de desafíos contemporáneos a la política industrial, entre los cuales puede mencionarse: 1) la influencia de las cadenas globales de valor en las relaciones entre distribución geográfica de la actividad manufacturera, generación y apropiación de valor, así como la potencial contribución de la industria para el desarrollo; 2) los impactos de la digitalización y la transición al paradigma de la industria 4.0, cuyo avance en las actividades productivas afianzan cada vez más la interdependencia mutua entre manufacturas y

servicios; 3) las repercusiones de la manufactura inteligente y la innovación tecnológica en la transformación de la relación entre industrialización y generación de empleo manufacturero calificado; 4) la consideración de las interdependencias estructurales, las tensiones y los desequilibrios inter e intra-sectoriales, así como la necesidad de construir instituciones, lineamientos de política y capacidades de organización estatal. Siendo así, los hallazgos de esta investigación implican que directrices clasificadas como heterodoxas pueden ser exitosas para impulsar un proceso de *catching-up* en economías de ingreso medio o bajo.

APÉNDICE

1. Pruebas de diagnóstico

CUADRO 1A. *Pruebas de diagnóstico
para el sector manufacturero,
primera ley de Kaldor^a*

Pruebas	Newey-West			Cochrane-Orcutt			Prais-Winsten			Hildreth-Lu		
	Especificación			Especificación			Especificación			Especificación		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Ljung-Box Q'	21.4394***	21.3648***	11.2296***	1.5903	1.6107	0.5268	1.6742	1.7014	0.5728	1.5970	1.5901	0.5462
ARCH	13.2098***	12.8122***	1.0327	1.4548	0.6556	1.3354	1.6785	0.7792	1.4939	1.46118	0.6423	1.3289
Lilliefors	0.1197	0.1232	0.1186	0.0970	0.0863	0.0997	0.0904	0.0883	0.1088	0.0971	0.0861	0.0989
Exogeneidad débil	-0.0604	-0.0614	0.1681	0.9935	1.0077	0.1117	0.9773	0.9916	0.0641	0.9915	1.0106	0.1035

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

CUADRO 2A. *Pruebas de diagnóstico
para los sectores manufacturero y de construcción,
segunda ley de Kaldor^a*

<i>Pruebas</i>	<i>Sector manufacturero</i>								<i>Sector de construcción</i>							
	<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>		<i>Newey-West</i>		<i>Cochrane-Orcutt</i>		<i>Prais-Winsten</i>		<i>Hildreth-Lu</i>	
	<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>		<i>Especificación</i>	
	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)	(4)	(6)
Ljung-Box Q'	0.894	0.894	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.979	0.979	0.029	0.029	0.002	0.002	0.024	0.024
ARCH	0.532	0.532	0.194	0.194	0.236	0.236	0.185	0.185	0.027	0.027	0.076	0.076	0.016	0.016	0.074	0.074
Lilliefors	0.114	0.114	0.095	0.095	0.085	0.085	0.094	0.094	0.095	0.095	0.090	0.090	0.087	0.087	0.090	0.090
Exogeneidad débil	-0.082	0.082	0.487	-0.487	-0.248	0.248	0.490	-0.490	0.494	-0.494	0.438	-0.438	0.600	-0.600	0.364	-0.364

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

CUADRO 3A. *Pruebas de diagnóstico para los sectores manufacturero y de comercio y servicios, tercera ley de Kaldor^a*

Pruebas	Sector manufacturero								Sector de comercio y servicios							
	Newey-West		Cochrane-Orcutt		Prais-Winsten		Hildreth-Lu		Newey-West		Cochrane-Orcutt		Prais-Winsten		Hildreth-Lu	
	Especificación		Especificación		Especificación		Especificación		Especificación		Especificación		Especificación		Especificación	
	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)
Ljung-Box Q'	12.525***	20.634***	0.017	1.813	0.014	1.868	0.012	1.788	0.037	0.474	0.001	0.005	0.001	0.001	0.001	0.007
ARCH	7.541**	10.983***	0.395	0.195	0.867	0.454	0.724	0.186	0.283	0.098	0.329	0.406	0.391	0.457	0.327	0.399
Lilliefors	0.114	0.125	0.103	0.100	0.108	0.100	0.103	0.099	0.184***	0.121	0.186***	0.131*	0.194***	0.126	0.186***	0.132*
Exogeneidad débil	g_s	-0.035	-0.016	0.200	0.712	0.232	0.740	0.199	0.714	0.154	0.139	0.027	0.032	0.037	0.059	0.027
	e_{fs}	0.082	0.064	0.081	0.054	0.092	0.053	0.081	0.053	-0.061	-0.006	-0.293	-0.278	-0.277	-0.223	-0.294

^a * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. g_s = tasa de crecimiento del respectivo sector; e_{fs} = tasa de crecimiento del empleo fuera del respectivo sector.

FUENTE: elaboración propia con base en el DANE (2020 y 2023).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco de la República (2019). *Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República* (informes institucionales). Bogotá: Banco de la República.
- Borgoglio, L., y Odisio, J. (2015). La productividad manufacturera en Argentina, Brasil y México: una estimación de la Ley de Kaldor-Verdoorn, 1950-2010. *Investigación Económica*, 74(292), 185-211. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.08.007>
- Brando, C. (2010). La industrialización a medias. En S. Kalmanovitz (ed.), *Nueva historia económica de Colombia*. Bogotá: Taurus/Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Cardona, M., Cano, C., Zuluaga, F., y Gómez, C. (2005). *Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico*. Medellín: Escuela de Administración-Universidad EAFIT.
- Chatterji, M., y Wickens, M. R. (1983). Verdoorn's law and Kaldor's law: A revisionist interpretation? *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 397-413. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/01603477.1983.11489379>
- CID (2006). *Bienestar y macroeconomía 2002-2006: crecimiento insuficiente, inequitativo e insostenible*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Clavijo, S., Vera, A., y Fandiño, A. (2012). *La desindustrialización en Colombia. Análisis cuantitativo de sus determinantes*. Bogotá: Asociación Nacional de Industrias Financieras.
- Cotte, A. (2003). *Violencia, política económica y crecimiento económico en Colombia*. Cali: Universidad del Valle.
- Cripps, F., y Tarling, R. (1973). *Growth in Advanced Capitalist Economies 1950-1970*. Londres: Cambridge University Press.
- Cuadrado-Roura, J. R. (2021). Desindustrialización y terciarización. El avance hacia una creciente integración servicios-industria. *El Trimestre Económico*, 88(351), 719-768. Recuperado de: <https://doi.org/10.20430/ETE.V88I351.1306>
- DANE (2020). *Retropolación base 2015. Nota metodológica*. Colombia: DANE. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cuentas-nal-anuales/retropolacion/nota-metodologica-retropolacion-base-2015.pdf>
- DANE (2023). Empleo y desocupación [www Document]. Mercado laboral.

- Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#empleo-y-desocupacion>
- Dasgupta, S., y Singh, A. (2007). Manufacturing, services and premature deindustrialization in developing countries: A Kaldorian analysis. En G. Mavrotas y A. Shorrocks (eds.), *Advancing Development Economics and Policy* (pp. 435-454). Londres: Palgrave Macmillan. Recuperado de: https://doi.org/10.1057/9780230801462_23
- Fedesarrollo (2014). *Prospectiva económica*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Feijó, C. A., y Gonzaga, P. (2002). Uma interpretação sobre a evolução da produtividade industrial no Brasil nos anos noventa e as “leis” de Kaldor. *Nova Economia*, 12(2). Recuperado de: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/401>
- Fingleton, B., y McCombie, J. S. L. (1998). Increasing returns and economic growth: Some evidence for manufacturing from the European Union regions. *Oxford Economic Papers*, 50(1), 89-105. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a028638>
- Francois, J., y Woerz, J. (2008). Producer services, manufacturing linkages, and trade. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 8, 199-229. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10842-008-0043-0>
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometria*. México: McGrawHill.
- Guo, D., Dall’erba, S., y Gallo, J. Le (2013). The leading role of manufacturing in China’s Regional economic growth. *International Regional Science Review*, 36(2), 139-166. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/0160017612457779>
- Hansen, J. D., y Zhang, J. (1996). A Kaldorian approach to regional economic growth in China. *Applied Economics*, 28(6), 679-685. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/000368496328425>
- Hertog, P. D. (2000). Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(4), 491-528. Recuperado de: <https://doi.org/10.1142/s136391960000024x>
- Jorgenson, D. W., y Timmer, M. P. (2011). Structural change in advanced nations: A new set of stylised facts. *Scandinavian Journal of Economics*, 113(1), 1-29. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2010.01637.x>
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Growth of the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University.

- Kaldor, N. (1967). *Strategic Factors in Economic Development*. Nueva York: Cornell University.
- Kaldor, N., (1970). The case for regional policies. *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 337-348. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>
- Kaldor, N. (1972). The irrelevance of equilibrium economics. *Economic Journal*, 82(328), 1237-1255. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/2231304>
- Kaldor, N. (1976). Capitalismo y desarrollo industrial: Algunas lecciones de la experiencia británica. En C. F. Díaz Alejandro, S. Teitel y V. Tokman (comps.), *Política económica en centro y periferia: ensayos en homenaje a Felipe Pazos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Krugman, P. (1990). *Increasing Returns and Economic Geography* (working paper, 3275). Cambridge, Mass.: NBER. Recuperado de: <https://doi.org/10.3386/w3275>
- Léon-Ledesma, M. A. (2000). Economic growth and Verdoorn's law in the Spanish regions, 1962-91. *International Review of Applied Economics*, 14(1), 55-69. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/026921700101489>
- León-Ledesma, M. A. (2002). Accumulation, innovation and catching-up: An extended cumulative growth model. *Cambridge Journal of Economics*, 26(2), 201-216. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/cje/26.2.201>
- Mamgain, V. (1999). Are the Kaldor-Verdoorn laws applicable in the newly industrializing countries? *Review of Development Economics*, 3(3), 295-309. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/1467-9361.00069>
- McCombie, J. (1981). What still remains of Kaldor's laws? *The Economic Journal*, 91(361), 206-216. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/2231710>
- McCombie, J. (1983). Kaldor's laws in retrospect. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 414-430. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/01603477.1983.11489380>
- McCombie, J. (2002). Increasing returns and the Verdoorn Law from a Kaldorian perspective. En J. McCombie, M. Pugno y B. Soro (eds.), *Productivity Growth and Economic Performance* (pp. 64-114). Nueva York: Palgrave Macmillan. Recuperado de: https://doi.org/10.1057/9780230504233_4
- McCombie, J., y Thirlwall, A. (1994). *Economic Growth and the Balance of Payments Constraint*. Nueva York: St. Martin's Press.

- Moncayo, E. (2013). *Cambio estructural. Crecimiento y (des) industrialización en América Latina (1950-2005)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Moreno Rivas, Á. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 10(18), 129-147. Recuperado de: <https://revistas.uxternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/70>
- Muller, E., y Zenker, A. (2001). Business services as actors of knowledge transformation: The role of KIBS in regional and national innovation systems. *Research Policy*, 30(9), 1501-1516. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00164-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00164-0)
- Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and the Underdeveloped Regions*. Londres: Ducworth.
- Newey, W. K., y West, K. D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, 55(3), 703-708. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/1913610>
- Ocampo, J. (2003). *Crecimiento de las exportaciones y sus efectos sobre el empleo, la desigualdad y la pobreza en Colombia* (Documento CEDE 2004-03). Bogotá: Facultad de Economía-Universidad de los Andes.
- Ocegueda, J. (2003). Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México 1980-2000. *Comercio Exterior*, 53, 11.
- Palma, J. G. (2005). Four sources of de-industrialization and a new concept of the “Dutch disease”. En J. Ocampo (ed.), *Beyond Reforms: Structural Dynamics and Macroeconomic Vulnerability*. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Parikh, A. (1978). Differences in growth rates and Kaldor’s laws. *Economica*, 45(177), 83-91. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/2553256>
- Quintana, L., Andrés Rosales, R., y Mun, N., 2013. Crecimiento y desarrollo regional de México y Corea del Sur: un análisis comparativo de las leyes de Kaldor. *Investigación Económica*, 72(284), 83-110. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0185-1667\(13\)72593-1](https://doi.org/10.1016/S0185-1667(13)72593-1)
- Ramírez, J., y Nuñez, L. (2003). Reformas, crecimiento, progreso técnico y empleo en Colombia. En *Crecimiento, empleo y equidad: América Latina en los años 90’s. Cambio tecnológico, productividad y crecimiento de la industria en Bogotá*. Bogotá: Cuadernos de la Ciudad.

- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21, 1-33. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>
- Thirlwall, A. (1983). A plain man's guide to Kaldor's growth laws. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5, 345-358. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/01603477.1983.11489375>
- Thirlwall, A. (2003). *The Nature of Economic Growth: An Alternative Framework for Understanding the Performance of Nations*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Vaciago, G. (1975). Increasing returns and growth in advanced economies: A re-evaluation. *Oxford Economic Papers*, 27(2), 232-239. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041314>
- Vries, A. S. W. de (1980). The Verdoorn law revisited. A note. *European Economic Review*, 14(2), 271-277. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(80\)90021-5](https://doi.org/10.1016/0014-2921(80)90021-5)
- White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817-838. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/1912934>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Mason, Estados Unidos: Cengage Learning.
- Young, A. A. (1928). Increasing returns and economic progress. *The Economic Journal*, 38(152), 527-542. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/2224097>