

# Manufacturas y crecimiento económico en Ecuador bajo una perspectiva regional. Un modelo de panel dinámico, 2007 -2020

Manufacturing and economic growth in Ecuador from a regional perspective. A dynamic panel model, 2007-2020

Diego Ochoa-Jiménez<sup>1</sup> | Reinaldo Armas-Herrera<sup>2</sup> |

Christian Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

<sup>3</sup>Carrera de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Diego Ochoa, Carrera de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador  
Email: daochoa@utpl.edu.ec

## Agradecimientos

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconi.  
Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es investigar a nivel regional la situación del sector manufacturero en la economía ecuatoriana y su influencia en el crecimiento económico para el período 2007-2020, utilizando como base teórica las leyes de crecimiento económico de Kaldor. En Ecuador, el sector manufacturero no presenta un desarrollo significativo, representa el 20.8 % del valor agregado bruto nacional, con una tasa de crecimiento promedio del 1.5 % anual durante el período de estudio, por debajo del sector primario y de servicios, con un 3 % y 2.7 % respectivamente. Por otro lado, al realizar el análisis utilizando un modelo econométrico de panel estático y dinámico a nivel provincial, los resultados de los ejercicios empíricos sugieren que la industria ecuatoriana está correlacionada positivamente con el nivel de productividad del trabajo y con el crecimiento de los sectores restantes de la economía. Asimismo, los resultados para la Segunda Ley de Kaldor muestran la existencia de rendimientos crecientes a escala, al menos cuando se utiliza información a nivel regional para el período de estudio. Finalmente, este estudio recomienda políticas públicas orientadas a promover el desarrollo del sector manufacturero con el objetivo de propiciar un desarrollo económico sostenible en Ecuador.

**Palabras clave:** Crecimiento económico; manufactura; Leyes de Kaldor.

**Códigos JEL:** O14. O41. O47.

## ABSTRACT

In Ecuador, the manufacturing sector does not present a significant development, it represents 20.8 % of the national gross value added, with an average growth rate of 1.5 % per year during the study period, below the primary and services sector, with a 3 % and 2.7 % respectively. On the other hand, when performing the analysis using a static and dynamic panel econometric model at the provincial level, the results of the empirical exercises suggest that the Ecuadorian industry is positively correlated with the level of labor productivity and with the growth of the remaining sectors of the economy. Likewise, the results for Kaldor's Second Law show the existence of increasing returns to scale, at least when information at the regional level is used for the study period. Finally, this study recommends public policies oriented to the development of the manufacturing sector with the objective of promoting sustainable economic development in Ecuador.

**Keywords:** Economic growth; manufacturing; Kaldor laws.

**JEL codes:** O14. O41. O47.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Un entorno internacional cada vez más dinámico y competitivo, junto a mayores procesos de liberalización comercial y de globalización de mercados, exige que aspectos como la causa de industrialización y el nivel de productividad en una economía sean asumidos como un eje de la política de desarrollo de todo país, y aún más, como un factor indispensable en la efectiva transición de una economía en vías de desarrollo, hacia una economía generadora de alto valor agregado. Esto, en cuanto, un nivel de industrialización elevado propicia un cambio estructural de la economía, sustentado en la transformación desde la producción de bienes primarios a bienes secundarios.

Un factor clave dentro del nivel de crecimiento en un país, es el sector manufacturero, cuyo crecimiento, según manifiesta Kaldor (1966), a más de aumentar la tasa de crecimiento de la productividad del propio sector manufacturero, indirectamente tenderá a aumentar la tasa de crecimiento en otros sectores. Por su parte, para el caso económico de la India, Dags Gupta y Singh (2006) encuentran que inclusive dentro de la era digital o informática, el sector manufacturero aún se constituye como el motor de crecimiento económico, pudiendo ser una excepción el sector de tecnologías de la información y comunicación.

En el caso ecuatoriano, el sector manufacturero aún no presenta un desarrollo significativo; representa el 20.8% del total de producción del país, mientras el sector servicios y el sector primario representan el 64.2% y el 14.9% respectivamente. Si bien es cierto, en términos sociales se habían tenido avances sustanciales hasta 2016, dicho cambio no vino acompañado de importantes transformaciones y mejoras en el ámbito productivo. La tasa de crecimiento del sector industrial, durante el periodo 2007 - 2020 fue del 1.5% mientras el sector de servicios y primarios crecieron al 3% y 2.7% respectivamente. Por otro lado, al considerar que el sector manufacturero es la base del desarrollo al ser el encargado de liderar el crecimiento sectorial y de la productividad del trabajo, y el sector primario un componente complementario de su dinámica de desarrollo, para Ochoa-Jiménez et al. (2011); Alvarado e Iglesias (2017), en Ecuador sucede justamente lo contrario, el sector primario a través de las exportaciones, determina la trayectoria de crecimiento y el sector manufacturero complementa dicho crecimiento. Esta diferencia ha traído varias consecuencias, como el hecho de que nuestro país sea demasiado dependiente del comercio internacional y no le sea posible afianzar un mercado interno fuerte que le permita aminsonar los efectos de choques externos (precios en commodities).

En cuanto a las industrias manufactureras clasificadas dentro de bienes de consumo, ésta participaba en 1999 con el 42% del producto manufacturero, los bienes intermedios 47% y los bienes de capital con el restante 10%; mientras tanto, para el 2020 los porcentajes fueron de 51%, 39% y 10%, con lo que se denota que los bienes de capital ganaron participación hasta el año 2014, para luego volver a descender a niveles registrados a principio del siglo XXI.

Dado que Ecuador busca alcanzar un modelo que privilegie una producción diversificada y de mayor valor agregado y dejar de lado un modelo primario exportador y extractivista, es importante analizar el rol y la influencia del sector manufacturero en el resto de la economía y como mediante este sector se puede generar un mayor dinamismo en el crecimiento económico del país. Es por ello por lo que, el presente estudio, estará enfocado a analizar la influencia de variaciones en el crecimiento del sector manufacturero sobre los sectores no manufactureros de la economía ecuatoriana, tomando como fundamento teórico las tres leyes de crecimiento económico de Kaldor (1966), para el periodo 2007 - 2020.

Por tanto, en este documento, se plantea como hipótesis que las tasas de crecimiento económico están asociadas con tasas de

crecimiento del sector manufacturero, siendo ésta una característica de una fase intermedia del desarrollo de una economía. Para abordar este tema, el resto de este documento se divide en cuatro apartados: inicialmente, se aborda una revisión de literatura previa donde se exponen los fundamentos conceptuales y teóricos que sustentan las leyes del desarrollo económico de Kaldor, junto con las modificaciones hechas a las mismas por algunos economistas contemporáneos; en el segundo apartado se analiza la información utilizada, se realiza un análisis al sector manufacturero de la economía y la metodología econométrica utilizada; en el tercer apartado se examina el cumplimiento de las leyes de Kaldor mediante la aplicación de modelos econométricos de panel usando datos provinciales para el periodo de estudio; finalmente, se establecen las conclusiones principales y se proveen algunas recomendaciones de política pública.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA: CRECIMIENTO ECONÓMICO E INDUSTRIA MANUFACTURERA

El crecimiento económico de una nación y los factores inherentes al mismo, han sido objeto de estudio de varios economistas por muchos años, existiendo así varios aportes teóricos que de alguna forma han contribuido a esclarecer y comprender mejor cuáles son las condiciones inherentes al mismo.

Uno de los primeros autores en explicar la importancia que tienen las manufacturas en el logro de dicho crecimiento fue Smith (1776), quien afirmaba que, con la división del trabajo, especialmente en las actividades manufactureras, se crea el progreso más importante en las facultades productivas del trabajo, debido a que genera una mayor especialización en los trabajadores y permite mayor inventiva en favor de los procesos, incrementando la producción por unidad de trabajo (productividad).

De esta forma, Smith (1776) reconoce la existencia de rendimientos crecientes a escala, por lo que es posible incrementar el volumen de la producción en una dimensión mayor al aumento de los insumos, a lo que se añade que no existe posibilidad para este tipo de rendimiento en otros sectores, mucho menos en el sector agrícola. Ciertamente, un factor de producción fijo como la tierra mantendrá rendimientos decrecientes a medida que se incrementa el trabajo.

Años más tarde Young (1928), recupera la visión del crecimiento como un proceso acumulativo que tiene como base los rendimientos crecientes generados en el sector industrial. Young aporta a lo manifestado por Smith (1776) principalmente: el tener en cuenta las operaciones realizadas entre industria, concibiendo a estas como un todo interrelacionado y reinterpreta la relación entre división del trabajo y tamaño del mercado. Similar pensamiento sería desarrollado luego por economistas como Rosenstein-Rodan (1943), Nurske (1953), Myrdal (1957) y Prebisch (1959), pioneros en la economía del desarrollo, quienes establecieron teorías que mantenían un enfoque céntrico en la industria.

No obstante, la globalización si bien no ha restado potencial al sector manufacturero en muchos países, ha hecho que haya una concentración geográfica en determinados países (Harauchi et al., 2017). A partir de la década de los 90, la aportación del sector manufacturero al crecimiento del PIB es menor (Szirmai y Verspagen, 2015). También hay que destacar que el aporte de cada rama de la industria al crecimiento no es igual, siendo las ramas más intensivas en capital y/o tecnología las que registran mayores contribuciones al crecimiento de la productividad debido a una mayor tasa de expansión de la demanda (Fernández y Palazuelos, 2018).

## 2.1 | Modelo de crecimiento económico kaldoriano

Kaldor (1966, 1972), siguiendo la línea teórica de los economistas del desarrollo, estableció la importancia de la industria manufacturera en el crecimiento económico, cuyo dinamismo y crecimiento se traduce en un aumento de la productividad y un impulso de los demás sectores.

Entonces, es la tasa de crecimiento de la producción manufacturera (junto con las actividades auxiliares de servicios públicos y la construcción), quien ejerce un efecto dominante en la tasa de crecimiento económico. Entre las razones para el liderazgo del sector, se argumenta: posee importantes encadenamientos productivos y acentúa el proceso acumulativo del desarrollo; se encuentra sujeto a rendimientos crecientes a escala, además de que actúa el proceso de learning by doing; hay una afluencia de trabajadores de sectores con desempleo o rendimientos decrecientes hacia este sector, por lo que la mano de obra se vuelve más calificada (Felipe, 1998).

Dicha relación, entre industria manufacturera y crecimiento económico, queda comprendida en tres leyes, conocidas también como "Leyes de Kaldor". Estas leyes son como sigue:

### 2.1.1 | Primera Ley de Kaldor

La primera ley kaldoriana establece que el crecimiento de la producción de una economía se relaciona positivamente con el crecimiento de la producción manufacturera. Esta relación formalmente puede expresarse así:

$$y_i = \alpha + \beta q_i^{man} \quad (1)$$

Donde  $y_i$  representa la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto real (PIB) y  $q_i^{man}$  representa la tasa de crecimiento del producto o valor agregado bruto manufacturero. Sin embargo, para reducir la presencia de efectos espurios, dado que gran parte de  $q_i^{man}$  está contenida en  $y_i$ , Kaldor mostró que existe una fuerte correlación entre la tasa de crecimiento de la producción manufacturera y la tasa de crecimiento de la producción no manufacturera. (Kaldor, 1966; McCombie y Thirlwall, 1994; Felipe, 1998; Thirlwall, 2015). Entonces, una mejor expresión de la primera ecuación sería:

$$q_i^{nman} = \alpha + \beta q_i^{man} \quad (2)$$

Kaldor propuso dos razones para apoyar esta Ley: la reasignación de recursos subutilizados en el sector primario o terciario, donde existía desempleo disfrazado y un nivel de productividad menor, lo que permitía aumentar la producción sin reducir la oferta de los demás sectores; y, la existencia de rendimientos crecientes a escala estáticos y dinámicos en la industria manufacturera. (Thirlwall, 2015). Otra formulación a la primera ley kaldoriana es la propuesta por Thirlwall (2015):

$$y_i = \alpha + \beta (q_i^{man} - q_i^{nman}) \quad (3)$$

La composición de la ecuación (3) implica que las tasas de crecimiento del sector manufacturero deberán ser lo suficientemente elevadas para que, su diferencial con el crecimiento del resto de sectores sea tal que influya en la producción total del país. Como señala Ocegueda (2003), dentro de la ecuación 2 y 3, un  $\beta$  positivo y estadísticamente significativo permitiría validar la primera ley y si alguno de estos dos escenarios no se cumple se rechazaría.

### 2.1.2 | Segunda Ley de Kaldor

La segunda ley también conocida como ley de Verdoorn (1949), señala una relación positiva existente entre la tasa de crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento de la productividad laboral en el mismo sector. Kaldor (1966) expresa esta ley de dos formas:

$$p_i^{man} = \delta + \lambda q_i^{man} \quad (4)$$

$$e_i^{man} = -\delta + (1 - \lambda) q_i^{man} \quad (5)$$

Donde  $p_i^{man}$  es la tasa de crecimiento de la productividad laboral en la industria manufacturera,  $q_i^{man}$  y  $e_i^{man}$  son la tasa de crecimiento de la producción y el empleo en la industria manufacturera respectivamente. Lo que la ecuación indica es que el empleo depende de manera positiva del crecimiento de la producción manufacturera, lo que se explica debido al proceso de aprendizaje derivado de una división del trabajo, así como a las economías de escala que emergen consecuencia del progreso técnico y de la innovación en general.

De igual forma, mientras más rápida es la tasa de crecimiento de la producción manufacturera, más rápido será el ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo en la fabricación debido a las economías estáticas y dinámicas de escala.

Kaldor (1966) concibe a los rendimientos a escala fenómenos macroeconómicos relacionados con la interacción entre la elasticidad tanto de la demanda como de la oferta de bienes del sector manufacturero. Es esta sólida interacción la que justifica la relación directa entre el crecimiento del producto manufacturero y la productividad laboral, conocida como Ley Verdoorn (Thirlwall 2015).

La validación de las estimaciones de la ecuación (4) o (5) se concentran en el valor y significación estadística de  $\lambda$  y  $(1 - \lambda)$ . Si los resultados muestran que  $0 < \lambda$  y  $0 < (1 - \lambda) < 1$  se acepta la hipótesis de rendimientos crecientes a escala (Ocegueda, 2003). Resultados empíricos demuestran que el valor de  $\lambda$  es aproximadamente 0,5, lo que confirmaría la existencia de altos rendimientos a escala en el sector industrial de una región. (Kaldor, 1975; McCombie y Thirlwall, 1994).

### 2.1.3 | Tercera Ley de Kaldor

La tercera ley kaldoriana establece que el crecimiento del producto total por trabajador está relacionado positivamente con el crecimiento del producto manufacturero, y de forma negativa con el crecimiento del empleo no manufacturero. La expresión formal de esta ecuación es:

$$p_i^T = \alpha + \beta q_i^{man} - \phi e_i^{nman} \quad (6)$$

Donde  $p_i^T$  es la tasa de crecimiento de la productividad total,  $q_i^{man}$  es la tasa de crecimiento del producto manufacturero y  $e_i^{nman}$  es el empleo en los sectores no manufactureros. Esta ley expone que el crecimiento de la industria manufacturera incrementa la demanda de empleo hacia este sector, lo que disminuye la oferta de empleo hacia el resto de los sectores de la economía, pero no reduce el producto. Esto permite que la productividad del trabajo aumente en todos los sectores. Entonces en caso de existir un excedente laboral en los sectores no manufactureros de la economía, un crecimiento del sector manufacturero incrementará la productividad en la economía en general, debido a la transferencia sectorial de trabajadores de un sector agrícola o de servicios donde la productividad marginal es baja, a un sector industrial donde es elevada.

## 2.2 | Modelo de crecimiento económico kaldoriano

Varios son los estudios que mantienen como base teórica un enfoque kaldoriano, y que tienen por finalidad determinar la relación existente entre el crecimiento de la industria manufacturera y el crecimiento económico. Dentro de esta línea, trabajos como: Moreno (2008), Acevedo et al. (2009), Castilla (2009), Loria (2009), Gil y Martínez (2009), Coronado y Barrón (2011), Vera (2011), y Alastre (2013); Ros (2015) y Sallam (2021), encuentran una relación significativa entre crecimiento del sector manufacturero y el crecimiento económico en sus respectivas regiones. Cabe recalcar que estos estudios realizan un análisis de la economía en su conjunto y no de forma subnacional. Sin embargo, aunque el planteamiento original de Kaldor (1966) se realizó de manera agregada y no regional o espacial, se han ido generando estudios en los cuales las tres leyes se evalúan a nivel regional o incluyendo el factor espacial: Dasgupta y Singh (2006) examina varios países en desarrollo, Borgoglio y Odio (2011) realizan un estudio en Argentina, Brasil y México; Wells y Thirlwall (2015) toman en cuenta países africanos; Sánchez (2011 y 2012), Rendón y Mejía (2015) y Carvajal et al. (2015) analizan a nivel macroeconómico y regional a México, Quintana et al. (2012) realizan un análisis regional comparativo entre México y Corea del Sur. Los resultados muestran que la insuficiencia dinámica presente en el sector industrial es la principal causa de las bajas tasas de crecimiento económico a nivel regional y, por consiguiente, a nivel nacional en cada país. De igual manera tanto la productividad manufacturera como el empleo se encuentran correlacionados positivamente con el crecimiento de la producción en el sector manufacturero.

Dong (2007) usando las leyes de Kaldor, analiza los efectos indirectos del sector manufacturero y como han contribuido al crecimiento económico regional, utilizando los datos regionales del proceso de crecimiento de 1978 a 2004 en China. Este estudio presenta como resultados una muestra más de la validación de las leyes de Kaldor en el caso de la economía regional de China, es decir, la manufactura es el principal motor de crecimiento de la economía donde el crecimiento del sector manufacturera también activa el crecimiento de la productividad global.

Otros estudios sobre la aplicación de las leyes de Kaldor están

teniendo en cuenta el componente espacial para explicar la diversidad en el crecimiento dentro de las regiones que componen los países (Dong, Dall'erba y Le Gallo, 2012). Además, se están realizando análisis comparativos entre diversos grupos de países en función de sus ingresos, siendo los países de renta media los que se ven más beneficios por el desarrollo del sector manufacturero (Marconi et al., 2016).

En lo concerniente a Ecuador, el trabajo realizado por Carton (2009) se enfoca en comprobar la validez de las leyes kaldorianas analizando el crecimiento económico de 11 países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), basándose en un panel de datos entre 1980 – 2007. Los resultados confirman el cumplimiento del primer mecanismo o ley "Kaldor-Verdoorn" para varios países incluido Ecuador, lo que muestra la existencia de una correlación positiva entre las tasas de crecimiento de la producción y de la productividad del trabajo.

Agurto (2018) y Zapata et al (2022) valida la primera ley de Kaldor para la economía ecuatoriana. Los resultados en ambos estudios muestran que la producción manufacturera incide positiva y significativamente en el crecimiento de la economía en el corto y largo plazo. Además, existe causalidad unidireccional entre la producción manufacturera y el crecimiento económico.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

Para comprobar las leyes de Kaldor se utilizaron datos de panel para el periodo 2007-2020. Los datos incluyen las variables: valor agregado bruto, empleo por sector y productividad, obtenidas para 21 provincias del país, exceptuando Galápagos, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas, debido a la falta de disponibilidad de datos para el periodo comprendido. Todas las ecuaciones se estimaron con cifras deflactadas usando como año base 2007. Los valores fueron obtenidos del Banco de Información Económica del INEC, de la sección correspondiente a Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), así como del Banco Central del Ecuador en la sección de Cuentas regionales.

Tabla 1. Variables utilizadas en el estudio empírico

Variable	Descripción
$Vab_{s1}$	Valor agregado bruto en el sector primario
$Vab_m$	Valor agregado bruto en el sector manufacturero
$Vab_{s3}$	Valor agregado bruto en el sector de servicios
$Vab_{nm}$	Valor agregado bruto en el sector no manufacturero (primario y servicios)
$Vab_t$	Valor agregado bruto nacional
$L_{s1}$	Empleo pleno en el sector primario
$L_m$	Empleo pleno en el sector manufacturero
$L_{s3}$	Empleo pleno en el sector de servicios
$L_{nm}$	Empleo pleno en el sector no manufacturero (primario y servicios)
$L_t$	Empleo pleno nacional
$P_{s1}$	Productividad del sector primario medido como $Vab_{s1}/L_{s1}$
$P_m$	Productividad del sector manufacturero medido como $Vab_m/L_m$
$P_{s3}$	Productividad del sector servicios medido como $Vab_{s3}/L_{s3}$
$P_{nm}$	Productividad del sector no manufacturero medido como $Vab_{nm}/L_{nm}$
$P_t$	Productividad nacional medido como $Vab_t/L_t$

No obstante, algunos de los datos que no pudieron encontrarse se obtuvieron mediante estimaciones propias. Es así como, para la obtención de la variable empleo se utilizó la participación de cada provincia en la población del país para cada año para luego multiplicar por el número total de personas empleadas en el país. Para la obtención del empleo por sectores se usó la ENEMDU para obtener la participación de cada sector en el empleo total de cada una de las provincias. Para la obtención del Valor Agregado Bruto se realizó un empalme de series teniendo finalmente como año base el 2007. Finalmente, la variable productividad se obtuvo mediante la relación VAB/empleo.

Al analizar los principales estadísticos descriptivos para las variables incluidas en el estudio, detalladas en la Tabla 1, podemos ob-

servar una desviación estándar mucho mayor en el sector servicios, en lo que se refiere al valor agregado bruto y el empleo. Para casi todas las variables, la desviación estándar es mayor a la media, lo que denota un comportamiento altamente volátil. El sector primario muestra un comportamiento más estable que el resto de sectores.

La distribución del VAB y el empleo de los sectores secundario y servicios es asimétrica positiva y tiene una curtosis leptocúrtica, lo que significa que hay una mayor agrupación de datos en la región central. Por otro lado, la productividad para todos los sectores mantiene una curtosis inferior a 3, por lo que tendría una distribución platicúrtica, pudiendo identificar que los datos presentan gran variabilidad o dispersión en relación a su media.

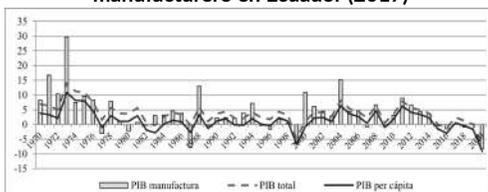
Tabla 2. Estadísticos descriptivos para cada variable considerada en el estudio, período 2007 - 2020

Notación	Promedio	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo	Simetría	Curtosis
Vab_s1	295001.5	381288.9	111810.5	10637.5	1787841.8	1.897	3.179
Vab_m	397449.3	928551.7	54843.1	1685.2	4435764	2.791	6.529
Vab_s3	1352142.8	2520458.5	517050.9	66345	10807892	2.664	5.601
Vab_nm	1647144.3	2831001.1	729706.1	88899.6	11737247	2.595	5.332
Vabt	2044593.6	3748441.5	796221.7	90676.2	15562238	2.643	5.55
L_s1	49844.4	36344.1	38163.5	3591.8	168370	0.937	0.099
L_m	26907.3	45409.5	8640.8	175	189497.1	2.371	4.541
Ls3	150101.6	250733.2	70159.1	8288.9	1072757.5	2.607	5.416
L_nm	199945.9	277788.2	124749	17405.9	1203441.9	2.482	4.984
Lt	226853.2	321975.2	140464.7	18103.7	1392939	2.483	4.975
P_s1	4.759	3.534	3.476	0.307	17.689	1.291	1.034
P_m	7.69	5.806	5.637	0.615	36.092	1.453	2.039
P_s3	7.746	1.726	7.471	4.248	15.117	0.925	1.241
P_nm	6.46	2.097	6.143	1.795	14.408	0.578	0.11
Pt	6.599	2.381	6.159	1.822	16.679	0.833	0.576

### 3.1.1 | Sector manufacturero y crecimiento económico en Ecuador

En el gráfico 1 se presenta una línea del tiempo que ilustra la tendencia de crecimiento económico por la que atravesó la economía ecuatoriana desde 1970, año en que se afianza el proceso de industrialización en el Ecuador debido a la exportación del petróleo. No obstante, pese al crecimiento cuantitativo experimentado, la estructura productiva del país seguía enmarcada en torno a sectores muy específicos como la exportación de bienes primarios.

Figura 1. Tasas de crecimiento del PIB total, per cápita y manufacturero en Ecuador (2017)



Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021)

Es así que, en la década de los ochenta, el crecimiento promedio de la industria fue de solo 1,68 %, y el de la economía en general fue del 2,62 %, mientras que, en la década de los noventa, el

crecimiento promedio de la industria fue del 1,14 % y el de la economía en general fue del 2,31 %. A partir del siglo XXI la economía ecuatoriana inicia su proceso de recuperación y el crecimiento del PIB comienza a registrar valores positivos después del elevado decrecimiento de 1999 (-6,3 %); los procesos migratorios y el envío de remesas, estabilidad política entre otros factores incidieron en el desarrollo económico del país. A partir del año 2001 hasta el año 2015, el crecimiento económico promedio fue del 4,23 % mientras que el crecimiento de la producción industrial fue del 4,63 %. A partir del año 2018 se registra una desaceleración en la economía consecuencia de una nueva línea política, con grandes restricciones en ámbitos como el gasto público o política social, lo que, sumado a la crisis sanitaria mundial, entre otros factores, provocaría que, en el año 2020, se registre el decrecimiento más alto en el PIB total y PIB manufacturero durante el período estudiado, con un 7.7 % y un 8.2 % respectivamente.

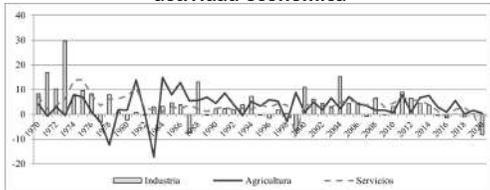
En línea con la teoría planteada, los gráficos 1 y 2 muestran también la elevada correlación que existe entre las variaciones de las tasas de crecimiento del PIB total y las del PIB en el sector industrial y de servicios; mientras que, por otro lado, el PIB agropecuario mantiene un comportamiento distinto, esto debido a que este sector se encuentra en parte desarticulado del resto de sectores y a que su producción se encuentra sujeta a otros factores, como cambios climáticos que se presentan durante el año.

A nivel sectorial, para todo el período, el sector de mayor crecimiento fue el de los servicios, seguido del industrial y agropecuario. El sector servicios se ha visto influenciado por el dinamismo de sectores tradicionales y un mercado internacional favorable en determinados períodos que permitió contar con una gran influencia de recursos, influyendo en el crecimiento de mercados como el finan-

ciero, de transporte, comercio, etc. Pero también una economía inestable y un desempleo creciente favoreció el traslado de las personas a un sector informal, vinculado al sector servicios por la actividad comercial, dando como resultados muchas empresas, pero poca innovación.

Por otro lado, la industria de forma general presenta sus mejores tasas de crecimiento dentro de los periodos: 1970-1974, 1990-1994, 2000-2004 y 2010-2014, los mismos en los que la tendencia de crecimiento del PIB total y per cápita son más elevados, este resultado no es una coincidencia y permite ya evidenciar el rol fundamental del sector manufacturero en la economía.

**Figura 2. Crecimiento económico por sectores de actividad económica**



Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021)

De acuerdo con el modelo propuesto, la productividad es un factor determinante, donde aumentos en su tasa de crecimiento dentro de un período, como se ha indicado anteriormente, están asociados a una mayor división del trabajo resultado de economías a escala estáticas y dinámicas que permiten incrementar el tamaño del mercado y finalmente un incremento en la productividad, es decir propicia círculos virtuosos de crecimiento. En la gráfica 3 se presenta la relación entre las tasas de crecimiento del VAB y de la productividad para el sector manufacturero de 1990 a 2021 (ley Verdoorn-Kaldor), la línea de tendencia sugiere una correlación directa entre estas dos variables, lo que previamente se había establecido mediante la teoría base, específicamente la segunda ley kaldoriana.

**Figura 3. Crecimiento del VAB y productividad manufacturera en Ecuador**

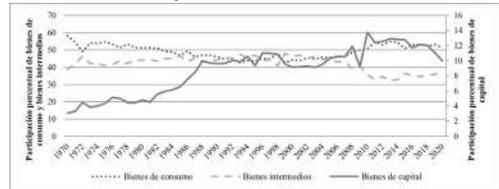


Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En cuanto a la estructura de las industrias manufactureras clasificadas dentro de bienes de consumo, ésta participaba en 1999 con el 42 % del producto manufacturero, los bienes intermedios 47 % y los bienes de capital con el restante 10 %; mientras tanto, para el 2020 los porcentajes fueron de 51 %, 39 % y 10 %, con lo que se denota que los bienes de capital ganaron participación hasta el año 2014, para luego volver a descender a niveles registrados a principio del siglo XXI, manteniéndose la estructura de la industria de manera muy similar a lo registrado hace dos décadas. La gráfica 4 nos permite ver que los bienes de capital crecen por encima del resto, en

especial en el período comprendido entre 1982-1990; en general la tasa media anual de crecimiento de la producción de bienes de capital es de 6.69 % para el periodo 2000-2020, de 4.44 % para los bienes intermedios y de 6.57 % para los bienes de consumo.

**Figura 4. Estructura de la industria manufacturera para el período 1970-2021**

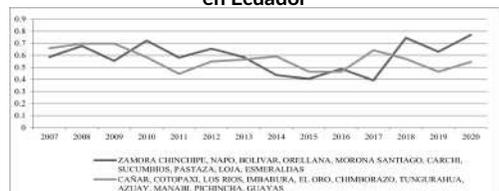


Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En lo que respecta a la participación provincial en la industria manufacturera para el año 2020 se debe señalar que únicamente la provincia de Guayas y Pichincha concentran alrededor del 77 % del total la manufactura, seguida de Manabí y Azuay con el 7 %, 5 % y 7 % de participación respectivamente. Esto se confirma en el Gráfico 5, donde se muestra la convergencia sigma en el VAB manufacturero, y se aprecia un incremento en el nivel de inequidad regional de alrededor de 0,10 puntos entre 2007 y 2020.

Si analizamos la convergencia Sigma para el VAB manufacturero, como se muestra en el gráfico 5, el comportamiento de las provincias, agrupadas en dos grupos según su participación en el VAB, es muy similar. En una primera instancia, entre el año 2008 y 2010, una nueva política de gobierno permitió una mayor estabilidad, factores acompañados de mayor gasto público destinado a la creación de activos para la industria y el comercio permiten una reducción en la concentración de la participación manufacturera en las distintas provincias. Para el período 2012 - 2013 la pendiente se incrementa ligeramente, como consecuencia de una caída en las exportaciones debido a la baja en el precio del petróleo, no obstante, las provincias con un menor nivel en el VAB registran un crecimiento, dado que, al tener una industria más doméstica, el efecto de choques externos fue menor. Para el período 2017 - 2020 la tendencia muestra un incremento considerable, teniendo como razón principal el nuevo enfoque restrictivo de la política social y el gasto público.

**Figura 5. Convergencia Sigma en VAB manufacturero en Ecuador**



Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En lo referente al crecimiento promedio anual del VAB manufacturero, para el periodo 2007-2018, Morona Santiago registra el mayor crecimiento con un 12,9 %, seguido de Chimborazo y El Oro, con una tasa de crecimiento del 10,9 % y 9,9 % respectivamente. No obstante, todas las regiones del país mantienen una tendencia de crecimiento positiva durante los últimos años.

## 3.2 | Metodología

Para el análisis de las tres leyes de Kaldor, considerando que una regresión ordinaria sería una condición muy restrictiva dado que implicaría que las intersecciones sean comunes para todas las provincias, se realizaron las respectivas estimaciones econométricas usando un modelo de datos de panel y un modelo de panel dinámico.

En términos generales, un modelo de datos de panel es aquel modelo de regresión que utiliza, para la estimación de los parámetros de interés, la variabilidad temporal y transversal de los datos. Generalmente se supone que las variables que aparecen como explicativas en un modelo econométrico están relacionadas contemporáneamente con la variable endógena, no obstante, la teoría económica nos lleva a relaciones dinámicas entre variables, donde los impactos de una variable sobre otra pueden producirse o extenderse a varios periodos.

Se utilizan modelos de datos de panel de efectos fijos y aleatorios. El modelo de efectos fijos considera que las diferencias entre provincias son constantes y no identifica los coeficientes de regresores que no varíen en el tiempo; el modelo de efectos aleatorios supone que las diferencias entre provincias son variables.

Para la elección entre estos modelos se utilizó el contraste de Hausman, el cual, permite analizar la posible correlación entre los coeficientes y los regresores de cada modelo y, de esta forma, poder elegir entre las estimaciones comparadas. En este caso, si se rechaza la hipótesis nula, los estimadores son diferentes en cada modelo, y la conclusión es que el modelo de efectos fijos es más conveniente que el modelo de efectos aleatorios. Si no se puede rechazar la hipótesis nula, se prefiere el modelo de efectos aleatorios, que al incorporar un número menor de variables dicotómicas resulta más eficiente.

Regularmente los datos de panel suelen presentar algunos problemas como correlación contemporánea, cuando los errores de diferentes individuos están correlacionados, o correlación serial cuando los errores dentro de cada individuo se correlacionan temporalmente. Para la detección de autocorrelación se utiliza el método de Breusch-Godfrey/Wooldridge.

Por otro lado, cuando la varianza de los errores de cada unidad transversal no es constante o heterocedasticidad, existe una violación de los supuestos Gauss-Markov. Una forma de comprobar la existencia de este problema es a través de la prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan que testea la hipótesis nula de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) con la hipótesis alternativa de efectos aleatorios de mínimos cuadrados generalizados (GLS).

Los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación que han sido examinados, en caso de persistir, pueden solucionarse conjuntamente con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (Feasible Generalized Least Squares ó FGLS), que será el método utilizado en este estudio.

Los estimadores generales FGLS se basan en un proceso de estimación de dos pasos, comenzando con la estimación de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, cuyos residuos  $u_{it}$  serán utilizados para el cálculo de una matriz de covarianza de error más general que la de efectos aleatorios, la misma que es utilizada uso en un análisis de mínimos cuadrados generalizados factible.

Adicionalmente, en el presente trabajo se considerará el carácter dinámico del modelo, por lo que se procede a realizar una estimación de panel dinámico con el método de momentos generalizados (GMM) con retardos en la variable endógena y en las variables exógenas simultáneamente, el mismo que viene dado por la expresión:

ción:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_i X_{t-i} + u_t \quad (7)$$

El estimador GMM tiene como base un incremento en el número de instrumentos válidos en conjunto con  $t$ :

$$\begin{aligned} t = 3: & y_1 \\ t = 4: & y_1, y_2, \\ t = 5: & y_1, y_2, y_3 \end{aligned}$$

Este modelo se lo estimará mediante la técnica de Arellano – Bond (1991) para datos de panel dinámico, que está especialmente indicado para marcos de datos con un número mayor de individuos que periodos. En el caso de existir problemas de heterocedasticidad se utilizará la metodología de Datos de Panel Dinámico Robusto.

No obstante, suelen surgir algunos problemas de esta estimación que necesitan especial atención. Uno de ellos es la sobreidentificación de instrumentos. Producto de la generación de instrumentos en diferencias y niveles existe la posibilidad de que se generen un número mayor de instrumentos que los requeridos, existiendo una sobreidentificación del modelo. Roodman (2009) hace un amplio análisis de este problema y propone algunos procedimientos para comprobar la existencia del problema de exceso de instrumentos, siendo uno de ellos el Test de Sargan. En este test, los valores  $p$  bajos representan la presencia de instrumentos no exógenos y, por lo tanto, no se satisface las condiciones de ortogonalidad para su uso.

Por otro lado, también resulta importante analizar la correlación serial. En este modelo es necesario la ausencia de autocorrelación de segundo orden. Sin embargo, es preferible que las primeras diferencias si estén correlacionadas en primer orden, lo que mostraría la presencia de efectos dinámicos y justificaría la utilización de este tipo de modelos. La no correlación serial de los errores se comprueba con el test de Arellano y Bond.

Acorde a los objetivos de investigación, las estimaciones econométricas son las siguientes: las primeras concernientes a la verificación de la primera ley de Kaldor o la hipótesis de la industria manufacturera como motor del crecimiento económico; las segundas se refieren a las estimaciones de la segunda ley o Ley de Verdoorn que señala la existencia de una relación positiva entre la tasa de crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento de la productividad laboral en el mismo sector, resultados básicos para el objetivo de esta investigación. Finalmente, se evidencia la validez de la tercera ley de Kaldor.

En la presente investigación se ha considerado que las cuatro especificaciones mostradas a continuación son las más adecuadas para evaluar la primera ley de Kaldor:

$$q_{it}^{nman} = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \quad (8)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \quad (9)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{serv} + v_1 + u_{it} \quad (10)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{agric} + v_1 + u_{it} \quad (11)$$

Donde  $q^{man}$ ,  $q^{serv}$ ,  $q^{agric}$ ,  $q^{nman}$ ,  $y^T$  son las tasas de crecimiento del valor agregado bruto manufacturero, de servicios, no manufacturero, agropecuario, y total, respectivamente.

Las ecuaciones a estimar para la segunda ley de crecimiento económico de Kaldor serán las siguientes:

$$p_{it}^{man} = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \tag{12}$$

$$e_{it}^{man} = -\alpha + (1 - \beta) q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \tag{13}$$

Para la tercera ley de Kaldor se considera la siguiente especificación:

$$p_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{man} - \phi e_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \tag{14}$$

## 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 | Primera ley de crecimiento económico de Kaldor

La estimación de las ecuaciones especificadas en la sección anterior se realizó mediante un modelo de datos de panel con efectos fijos y efectos aleatorios. Como se señaló en la sección anterior, para la elección del modelo más apropiado se procedió a realizar el contraste de Hausman, cuyos resultados detallados en la Tabla 3 muestran que, para las ecuaciones 8 y 9, es mejor realizar un modelo mediante efectos aleatorios, mientras para la ecuación 10 y 11 sería más adecuado realizar la estimación mediante un modelo de efectos fijos.

Tabla 3. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios

	Chi2	p-value
Ecuación 8	0.54255	0.4614
Ecuación 9	0.00159	0.9682
Ecuación 10	40.771	0.0434
Ecuación 11	46.444	0.0311

Los resultados arrojados por el Test de Bresuch - Godfrey/Wooldridge para las ecuaciones 8 y 9 muestran presencia de correlación serial, mientras que para las ecuaciones 10 y 11 no existe presencia de correlación serial. Por otro lado, al evaluar la heteroscedasticidad, los resultados mostrados por la prueba Breusch-Pagan muestran que no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que no existe presencia de heteroscedasticidad.

Tabla 4. Pruebas para correlación serial y heteroscedasticidad

	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
Ecuación 8	17.129	0.1935	18.461	0.1742
Ecuación 9	18.221	0.1493	19.233	0.1655
Ecuación 10	86.453	6,64E-10	24.935	0.1143
Ecuación 11	29.533	0.005502	0.0891	0.7652

En la Tabla 5, los resultados de la estimación de la ecuación (8) confirman la existencia de una correlación positiva entre el PIB ma-

nufacturero y el PIB no manufacturero. A partir de estos resultados se confirma la primera ley de Kaldor para la economía ecuatoriana, tanto a nivel macroeconómico como a nivel regional, conclusión que se había adelantado de forma descriptiva en el capítulo segundo.

Tabla 5. Resultados Primera Ley de Kaldor

Variables dependientes	Variable independiente			
	VAB_nm	VAB_t	VAB_t	VAB_t
VAB_m	0.034* (2.88)	0.098*** (9.34)		
VAB_s1			0.121*** (28.61)	
VAB_s3				0.802*** (41.92)
Observaciones	273	273	273	273
z,t statistics in parentheses				
* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001				

Se puede observar que los coeficientes del VAB manufacturero son significativos tanto en la ecuación (8) como en la (9). De esta forma, se tiene que, para las provincias de Ecuador, un incremento de aproximadamente un 10 % en el VAB manufacturero se correlaciona con un incremento de alrededor del 1 % del VAB total del país. Sin embargo, dada la naturaleza de la economía ecuatoriana se puede observar un mayor coeficiente tanto para el sector primario como para el sector servicios.

Finalmente, considerando una especificación dinámica, el test de Arellano y Bond permiten contrastar la hipótesis de no autocorrelación serial de segundo orden en las perturbaciones. Los resultados del test de Sargan también confirman que no existe una sobreidentificación en los instrumentos como se muestra en la Tabla 6, por lo que la especificación del modelo es correcta.

Tabla 6. Contrastes de no autocorrelación

	Test de Sargan de restricciones de sobreidentificación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 8	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 0.5711, p = 0.5679
Ecuación 9	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 0.2490, p = 0.8033
Ecuación 10	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 1.5284, p = 0.1264
Ecuación 11	Chi2(105) = 21 (p = 1)	normal = -1.5811, p = 0.1138

Como se observa en la Tabla 7, al incluir 2 rezagos tanto en la variable endógena como en las variables exógenas, los coeficientes obtenidos son bastante similares a los obtenidos en el modelo de panel. En las cuatro ecuaciones propuestas, únicamente el segundo rezago del Valor Agregado Bruto en el sector primario y secundario y el primer rezago del sector servicios resulta significativo. El incluir rezagos al parecer altera la significancia del coeficiente para la ecuación (8), aunque la ecuación (9) sigue siendo significativa. Es así como, para las provincias de Ecuador, un incremento de un 10 % en el VAB manufacturero se correlaciona con un incremento del 1 % del VAB total del país.

Tabla 7. Resultados Primera Ley de Kaldor - Modelo dinámico

Variables dependientes	Variable independiente			
	VAB_nm	VAB_t	VAB_t	VAB_t
VAB_nm t-1	-0.062 (-1.15)			
VAB_nm t-2	0.127 -1.738			
VAB_m	0.069 (1.25)	0.105** (8.18)		
VAB_m t-1	0.058* (2.12)	0.044** (3.97)		
VAB_m t-2	0.0005 (0.02)	-0.0001 (-0.00)		
VAB_t r t-1		0.023 (0.19)	-0.047 (-0.62)	-0.111 (-0.95)
VAB_t t-2		0.008 (0.05)	-0.206** (-2.58)	-0.046 (-0.52)
VAB_s1			0.117*** (22.23)	
VAB_s1 t-1			0.006 (0.18)	
VAB_s1 t-2			0.059* (2.34)	
VAB_s3			0.931*** (5.30)	
VAB_s3 t-1			0.274*** (3.31)	
VAB_s3 t-2			0.134 (1.59)	
Observations	210	210	210	210

z statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

Sin embargo, teniendo esto como base explicativa, no es posible afirmar que la insuficiencia dinámica del sector manufacturero se encuentra detrás de la desaceleración en el crecimiento económico de Ecuador. Es más, como se observa en la ecuación (10) y (11), el coeficiente beta del VAB del sector primario y del sector servicios son bastante altos y superan ampliamente el coeficiente del VAB manufacturero. Esto podría explicarse debido a la gran participación que tienen actividades propias del sector primario y servicios en el Producto Interno Bruto del país.

## 4.2 | Segunda ley de crecimiento económico de Kaldor

Para la segunda Ley de Kaldor, los resultados del Test de Hausman muestran que para la ecuación 12, la mejor estimación es mediante un modelo de efectos fijos, mientras para la ecuación 13 es mejor optar por un modelo de panel de efectos aleatorios.

Por otro lado, conforme los resultados mostrados en la tabla 8, se evidencia que para la ecuación 13 existe autocorrelación, mientras que no existe heteroscedasticidad en las ecuaciones 12 y 13.

Tabla 8. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios

	Chi2	p-value
Ecuación 12	66.525	0.009902
Ecuación 13	21.416	0.1433

Tabla 9. Pruebas para correlación serial y heteroscedasticidad

	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
Ecuación 12	39.583	0.0001613	0.005358	0.9416
Ecuación 13	13.223	0.4307	0.42159	0.5161

La ecuación (12) arrojó un coeficiente de Verdoorn estadísticamente significativo y superior a la unidad, bajo esta forma los rendimientos crecientes en las manufacturas regionales serían de 1.308 en el modelo de panel dinámico y de 1.092 bajo el modelo de panel tradicional. Por otro lado, la ecuación (13) presenta resultados no significativos. En base a los resultados de la ecuación (12), en el modelo de panel se tiene que, a nivel provincial, un incremento de un 0.91 % en el VAB manufacturero incrementara en 1 % la productividad total del país. Esto podría obedecer a que la mayor parte del sector manufacturero del país corresponde a industria ligera, intensiva en mano de obra y no en capital.

En lo que respecta al modelo de datos de panel dinámico, los resultados para el Test de Sargan muestran que las ecuaciones no tienen problemas con el número de instrumentos incluidos en el modelo. El Test de Arellano Bond da como resultado un valor p mayor a 0.05, por lo que no se debe rechazar la hipótesis nula de que los errores no están serialmente correlacionados.

Tabla 10. Contrastes de no autocorrelación

	Test de Sargan de restricciones de sobreenidentificación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 12	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = -1.330, p = 0.1832
Ecuación 13	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = -1.330, p = 0.2939

Dentro del modelo de panel dinámico, los resultados descritos en la Tabla 11 muestran que un incremento de un 0,76 % en el VAB manufacturero incrementaría en un 1 % el nivel de productividad. Los resultados son muy similares a los obtenidos en el modelo de panel, por lo que los rezagos del VAB manufacturero hasta en dos períodos no influyen en el comportamiento de la productividad actual.

**Tabla 11. Resultados Segunda Ley de Kaldor**

Variables dependientes	Modelo de panel		Modelo de panel dinámico	
	Variable independiente L_m	Variable independiente P_m	Variable independiente L_m	Variable independiente P_m
L_m t-1			-0.30*** (-3.97)	
L_m t-2			-0.21*** (-3.90)	
P_m t-1				-0.28*** (-6.64)
P_m t-2				-0.112 (-1.53)
VAB_m	-0.103* (-2.25)	1.092*** (12.16)	-0.029 (-0.07)	1.308** (2.80)
VAB_m t-1			-0.344 (-0.99)	0.522* (1.86)
VAB_m t-2			0.283 (1.39)	-0.373* (-0.774)
Observations	273	273	210	210

z,t statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

De esta forma se tiene evidencia de la correlación positiva existente entre el crecimiento del producto manufacturero y la productividad manufacturera para la economía ecuatoriana.

### 4.3 | Tercera ley de crecimiento económico de Kaldor

La estimación de las ecuación 14 se realiza mediante un modelo de panel de efectos fijos conforme los resultados del test de Hausman detallados en la Tabla 12.

**Tabla 12. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios**

	Chi2	p-value
Ecuación 14	16.394	0.0002754

Los resultados obtenidos al aplicar el Test de Breusch-Godfrey/Wooldridge muestran que la presencia de correlación serial. Por otro lado, al evaluar la heteroscedasticidad, los resultados mostrados por la prueba Breusch-Pagan muestran que también existiría presencia de heterocedasticidad.

**Tabla 13. Pruebas para correlación serial y heterocedasticidad**

Ecuación 14	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
	49.287	3.95e-06	45.378	1.40e-10

Como se había señalado en la sección de Metodología, los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación se pueden solucionarse conjuntamente con estimadores FGLS. Los resultados obtenidos en la tercera ley de Kaldor muestran coeficientes estadísticamente significativos y de igual forma presentan los signos esperados. Partiendo de esto, se puede afirmar que en la economía ecuatoriana decrementos en el empleo no manufacturero e incrementos en el VAB manufacturero incrementan el nivel de productividad en el país. En el modelo de panel, el coeficiente obtenido para el VAB manufacturero es de 0,118, mientras para el Empleo no manufacturero es de -0,699. Esto muestra, como ya se había manifestado, que la producción dentro del sector manufacturero mantuvo tasas de crecimiento en la productividad laboral mayores en comparación al sector agrícola y de servicios, por lo que debió actuar de manera positiva en la productividad agregada, cooperando así a acrecentar el crecimiento económico de las provincias del país, especialmente en las que tienden a centrarse en este tipo de actividades.

En el modelo de panel dinámico, se evidencia, conforme los resultados obtenidos mediante el Test de Sagan que no existen problemas con el número de instrumentos incluidos en el modelo. El Test de Arellano Bond nos muestra que no existe correlación serial de segundo orden.

**Tabla 14. Resultados Tercera ley de Kaldor**

Variables dependientes	Modelo de panel	Modelo de panel dinámico
	Variable independiente P_t	Variable independiente P_t
P_t t-1		0.049 (0.43)
P_t t-2		0.131 (1.03)
VAB_m	0.118*** (7.65)	0.242*** (3.34)
VAB_m t-1		0.024 (0.51)
VAB_m t-2		0.035 (0.67)
L_nm	-0.699** (-35.79)	-0.595*** (-4.93)
L_nm t-1		0.220 (1.16)
L_nm t-2		0.125 (0.88)
Observations	273	210

t statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

Los resultados de la Tabla 14 permiten observar que, en el modelo de panel dinámico, el coeficiente del empleo es de -0,595, por lo que un incremento del 1,68 % en el empleo no manufacturero reduce el nivel de productividad del trabajo en un 1 %. Por otro lado, un incremento del 4,1 % en el VAB manufacturero incrementará la productividad del trabajo en un 1 % aproximadamente. El VAB manufacturero en un rezago y la productividad en uno y dos rezagos resultan significativos y condicionan el nivel de productividad del trabajo actual.

Tabla 15. Contrastes de no autocorrelación

	Test de Sargan de restricciones de sobredeterminación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 14	Chi2(187) = 21, p = 1	normal = -0.1778, p = 0.8588

## 5 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS

Se puede resumir la historia reciente de la economía ecuatoriana básicamente en dos periodos que tienen como punto intermedio a la dolarización. El periodo precedente a la dolarización se encuentra caracterizado por grandes fluctuaciones en las tasas de crecimiento del PIB total asociadas a una economía inestable políticamente, y el segundo, post dolarización, caracterizado por un crecimiento sostenido y mayor estabilidad.

Al analizar el desempeño industrial manufacturero, los principales resultados son que: el sector manufacturero presenta tasas de crecimiento más durante los periodos: 1970-1974, 1990-1994, 2000-2004 y 2010-2014, periodos en los que el ritmo de crecimiento del PIB total y per cápita son también más elevados; existe gran divergencia en la participación manufacturera de las distintas provincias, donde únicamente la provincia de Guayas y Pichincha concentran alrededor del 77 % del total la manufactura; aunque la tendencia de crecimiento del VAB manufacturero es positiva en todas las provincias para el periodo 2007-2018. Morona Santiago registra el mayor crecimiento con un 12,9%, seguido de Chimborazo y El Oro, con una tasa de crecimiento del 10,9% y 9,9% respectivamente. De igual manera, la industria en el Ecuador está orientada en mayor medida a bienes de consumo y bienes intermedios y en menor medida a bienes de capital o actividades manufactureras no tradicionales como las industrias pesadas, energéticas, de investigación y desarrollo de tecnologías, entre otras.

Los resultados de los ejercicios empíricos sugieren que en la industria ecuatoriana si existen rendimientos crecientes a escala cuando se utiliza información regional, al menos para el periodo 2007-2020. Dentro del modelo de panel dinámico, los resultados muestran que un incremento de un 0,76% en el VAB manufacturero incrementaría en un 1% el nivel de productividad. Los resultados son muy similares a los obtenidos en el modelo de panel, por lo que los rezagos del VAB manufacturero hasta en dos periodos no influyen en el comportamiento de la productividad actual al aplicar la ecuación definida para la primera ley. No obstante, no se puede encontrar a las industrias manufactureras como el motor del desarrollo económico en el país. Quizá el hecho de que los resultados no sean lo suficientemente robustos se debe a la escasa capacidad de la industria ecuatoriana para generar economías externas, sistema sin grandes cambios estructurales, con mercados reducidos y fragmentados, altos costos de transacción.

A partir de los resultados econométricos obtenidos se concluye que la insuficiencia dinámica del sector manufacturero se encuentra correlacionado con el crecimiento económico regional y, por ende, de la economía ecuatoriana. Como se observa en la ley de Kaldor-Verdoom, dado que la productividad está determinada por el crecimiento de la producción del sector manufacturero, esta se encuentra limitada lo que podría fortalecer un proceso de estancamiento. Cabe recalcar que para este caso, el VAB manufacturero en un y dos rezagos si resultan significativos y condicionan el nivel de productividad del periodo actual.

De esta forma, al ser las leyes de Kaldor consistente con los da-

tos analizados, es evidente que el nivel de especialización en actividades manufactureras genera externalidades positivas en los demás sectores de la economía. Entonces podemos concluir que los polos de desarrollo regional en Ecuador se podrían enlazar con los procesos de especialización en cada provincia, obteniendo una ventaja notoria las regiones donde se ha visto una mayor industrialización y retrasándose aquellas donde ha existido cierta predisposición por las actividades agrícolas o de servicio.

Entonces, teniendo como base los resultados expuestos, es claro que los actores del cambio de la matriz productiva tales como el Sector Privado y Sector Público deben buscar emplear ejes de transformación para superar el actual patrón de especialización primario-exportador y a su vez convertir la actual matriz productiva en un patrón diferente que se enfocará en fortalecer el conocimiento del exportador, diversificar la matriz, generar un valor agregado y sustituir las importaciones.

Si se analizan las experiencias exitosas de desarrollo de países asiáticos, europeos y latinoamericanos, estos arrojan importantes lecciones que deben ser sistematizadas para orientar el desarrollo productivo de nuestro país y leídas con beneficio de inventario; entre otras se podría establecer las siguientes:

- Las políticas sustitutivas de importaciones, y por ende de protección de la producción local, se han mantenido solo por un tiempo determinado y nunca dejaron de estar acompañadas de políticas de mejora de productividad y promoción de exportaciones industriales y de servicios.
- Las medidas tradicionales de política industrial, verticales y selectivas, han estado condicionadas a determinadas metas e indicadores de eficiencia productiva y de capacitación de la mano de obra, y, muy vinculadas a utilizar en forma creciente el factor de la innovación tecnológica.
- Las políticas de competitividad sistémica, la calidad de la infraestructura, los servicios básicos y una mayor institucionalización de las reglas del juego de la competencia, como la de regulación de los mercados, son condiciones indispensables para el éxito de políticas de desarrollo productivo.
- Un crecimiento económico sostenido no solamente puede ser el resultado de mayor valor agregado industrial y productivo, sino de una diversificación óptima de otros sectores productivos con alto contenido tecnológico.
- En forma creciente se comprueba que las políticas de desarrollo productivo exitosas ya no derivan de medidas de políticas unilaterales o únicas del Estado, o de la entrega de paquetes económicos al sector privado por parte del sector público, sino de instancias de consenso público-privado como un medio de provocar mayor eficacia y eficiencia en la aplicación de estas políticas. Y estas instancias de diálogo tienen también que darse no sólo a nivel nacional sino regional y local. Es necesario también que el cambio de la matriz productiva también sea impulsado a través de una política comercial al servicio del desarrollo de todo el aparato productivo y que permita una articulación estratégica con el mundo, pero precautelando la salud de la balanza de pagos.

Para esto se requiere que los acuerdos, negociaciones y promoción internacionales estén orientados a enfocar esfuerzos y recursos que potencien a los sectores priorizados, se fortalezca la institucionalidad en esta materia estructurando de un sistema integrado de comercio exterior, y fomentar la oferta exportable de los actores de la Economía Popular y Solidaria y MIPYMES acompañado de una internacionalización inclusiva.

El gobierno ecuatoriano debe atender y adecuar el nivel entre la demanda y la oferta agregada, su estructura entre bienes transables y no transables, cuidar tasas de interés, inflación, finanzas públicas, entre otros, para alcanzar la meta principal que consiste en

la generación de crecimiento económico y empleo. Las políticas macroeconómicas deben contribuir al desarrollo, y para ello se requiere de un enfoque integral que considere sus impactos sobre el sector productivo, conciliando los equilibrios de las principales variables macro con los objetivos sociales, y trabajar para que las tendencias favorables se sostengan en el tiempo.

Los equilibrios macroeconómicos, además de incluir la meta de una inflación baja y finanzas públicas sanas, deberían incluir: déficit externo sostenible, inversión pública sostenida en capital físico y humano, tasas de interés que fomenten la inversión, elevado ahorro interno y transparencia del sistema financiero. Aunque son muchos requisitos y en la práctica pueden resultar complicados, son posibles y por ello pocas naciones lo logran. Una buena política macroeconómica debe promover las exportaciones manufactureras, para que generen efectos de derrame en el resto de sectores del país. Para que el país crezca de forma elevada y sostenida, se requiere de una estrategia macroeconómica enfocada a tal objetivo y de una política industrial para la competitividad. Es necesario volver a industrializar el país, continuar el trabajo que se dejó pendiente a principios de los ochenta, construir el núcleo endógeno de dinamización tecnológica que tanto necesitamos. La industrialización generaría los empleos necesarios y reactivaría el resto de los sectores.

La implementación adecuada de una estrategia industrial exige una alianza virtuosa entre los sectores público y privado, un gobierno activo y capacitado, que opere en un marco institucional acorde con la envergadura de su estrategia y sus prioridades.

## Referencias bibliográficas

- [1] Acevedo, A., Mold, A., & Perez C., E. (2009). The Analysis of 'Leading Sectors': A Long term view of 18 Latin American economies, 15017.
- [2] Agurto, A. (2018). Relación entre crecimiento económico y manufactura en Ecuador usando técnicas de coin-tegración. *Revista Vista Económica*, 70-82.
- [3] Alastre, M. (2013). Profundización Financiera del sector manufactura en Venezuela y su relación con el crecimiento económico. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- [4] Alvarado, R., & Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del desarrollo*, 48(191), 83-106.
- [5] Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58: 277-297.
- [6] Bairam, E. (1975). The Verdoorn law, returns to scale and industrial growth rate differences on kaldorian lines. *Oxford Economics Papers*(27), 201-214.
- [7] Banco Central del Ecuador. (2022), "Cuentas nacionales regionales", 10 febrero de 2022 (<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/CuentasProvinciales/Indice.htm>)
- [8] Banco Mundial. (2021). *World Development Indicators 2021*. Washington, US: World Bank.
- [9] Borgoglio, L., & Odisio, J. (2011). La productividad manufacturera en Argentina, Brasil y México: una estimación de la Ley de Kaldor-Verdoorn, 1950-2010. *Investigación Económica*, vol. LXXIV, núm. 292, 185-211.
- [10] Breusch, T., & Pagan, A. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economics studies* (47)
- [11] Carton, C. (2009). Mecanismos kaldorianos del crecimiento regional: Aplicación empírica al caso del ALADI (1980-2007). *Economic Analysis Working Papers*, 8(5).
- [12] Carbajal, Y., Almonte, L., & Mejía R. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. *Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. Economía: teoría y práctica*, (45), 39-66.
- [13] Castilla, C. (2009). Cambios estructurales en la dinámica productiva de Antioquia 1980 - 2005. *Ecos*, 112-166.
- [14] Clark, J. (1940). Toward a Concept of Workable Competition. *The American Economic Review*, 30(2), 241-256.
- [15] Coronado, C., & Barrón, K. (2011). La productividad del empleo en la economía nayarita 1988-2008, desde la perspectiva Kaldoriana. *Fuente*, 165 - 181.
- [16] Dasgupta, S., & Singh, A. (2006). "Manufacturing, Services and Premature De-Industrialisation in Developing Countries". Centre for Business Research, University Of Cambridge, Working paper 32.
- [17] Dong, G. (2007). The leading role of manufacture in regional economic in China: A spatial econometric view of Kaldor's Law. *Workshop on Agglomeration and Growth in Knowledge-Based Societies Kiel, Alemania*, 1 - 22.
- [18] Dong, G., Dall'erba, S., & Gallo, J. L. (2013). The leading role of manufacturing in China's regional economic growth: A spatial econometric approach of Kaldor's laws. *International Regional Science Review*, 36(2), 139-166.
- [19] Feder, G. (1983). On exports and economic growth. *Journal of Development Economics*, 12(1), 59-73.
- [20] Felipe, J. (1998). The Role of Manufacturing Sector in Southeast Asian Development: a Test of Kaldor's First Law. *Journal of Post Keynesian Economics*, 20(3), 463-485.

- [21] Fernández, R., & Palazuelos, E. (2018). Measuring the role of manufacturing in the productivity growth of the European economies (1993–2007). *Structural Change and Economic Dynamics*, 46, 1-12.
- [22] Fisher, A. (1939). Production, Primary, Secondary and Tertiary. *Economic Record*, 15, 24-38.
- [23] Gil, A., & Martínez, H. (2009). Análisis kaldoriano de la industria manufacturera risaraldense, 1980-2007. *Gestión y Región*(8), 65-91.
- [24] Hirschman, A. (1958). The Strategy of Economic Development. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 27(1), 110-112.
- [25] Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., & Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: has this changed?. *World Development*, 93, 293-315.
- [26] Kaldor, N. (1966). Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture. Cambridge University Press.
- [27] Kaldor, N. (1972). The Irrelevance of Equilibrium Economics. *The Economic Journal*, 82(328), 1237-1255.
- [28] Kaldor, N. (1975). What is Wrong With Economic Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 89(3), 347-357.
- [29] Kalecki, M. (1963). An outline of a method of construction of a perspective plan. *Essays on Planning and Economic Development*, 1, 9-22.
- [30] León-Ledezma, M. (1999). Economic Growth and Verdoorn's Law in the Spanish Regions, 1962-1991. *International Review of Applied Economics*, 14(1), 55-69.
- [31] Loria, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural. *Investigación Económica*, 68(270), 37-68.
- [32] Mahia, R. (2000). Introducción a la especificación y estimación de modelos con datos de panel. Universidad Autónoma de Madrid.
- [33] Marconi, N., de Borja Reis, C. F., & de Araújo, E. C. (2016). Manufacturing and economic development: The actuality of Kaldor's first and second laws. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 75-89.
- [34] McCombie, J. (1981). What Still Remains of Kaldor's laws. *Economic Journal*, 91(361), 206-216.
- [35] McCombie, J. (1983). Kaldor's Laws in Retrospect. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 414-429.
- [36] McCombie, J. (1988). A Synoptic View of Regional Growth and Unemployment, The Post Keynesian Theory. *Urban Studies*, 25, 399-417.
- [37] McCombie, J., & Thirlwall, A. (1994). Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint. *The Economic Journal*, 104(427), 1468-1470.
- [38] Moreno, Á. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano. *Revista de economía institucional*, 10(18).
- [39] Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and Under Developed Regions*.
- [40] Nurske, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Oxford, Blackwell.
- [41] Ocegueda, J. (2003). Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000. *Comercio Exterior*, 53(11), 1024-1034.
- [42] Ochoa - Jiménez, D. O., Ordóñez, J., & Peña, A. (2011). Crecimiento económico y restricción externa del Ecuador 1970-2008. *Eseconomía. Revista de estudios económicos, tecnológicos y sociales del mundo contemporáneo*, 6(31), 3-31.
- [43] Osorio, N. (2011). Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el periodo 2000-2008 en el Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- [44] Prebisch, R. (1959). Commercial policy in the underdeveloped countries. *American Economic Review*, 49(2).
- [45] Quintana, L., Rosales, R., & 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).
- [46] Rendón, R., Mejía, L., & Reyes, P. (2015). Producción manufacturera en dos regiones mexiquenses: evaluación de las leyes de Kaldor *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XV, 48, 425-454.
- [47] Ros J. (2015) Productividad y Crecimiento: Hechos Estilizados y Leyes de Kaldor en América Latina. En: *Macroeconomía del Desarrollo en América Latina y México*. Palgrave Macmillan, Nueva York.
- [48] Rosenstein-Rodan, P. (1943). Problems of Industrialization of Eastern and South-eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210), 202-211.

- [49] Rostow, W. (1960). *The stages of growth: A non-communist manifesto*. Cambridge University Press, 4-16.
- [50] Rowthorn, R. (1975). "What Remains of Kaldor Law? *Economic Journal*, 85(337), 10-19.
- [51] Sallam, M. A. (2021). The role of the manufacturing sector in promoting economic growth in the Saudi economy: a cointegration and VECM approach. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(7), 21-30.
- [52] Sánchez, I. (2011). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. *Investigación Económica*, 70(277).
- [53] Sánchez, I. (2012). Ralentización del crecimiento y manufacturas en México. *Nósis*, 21(41).
- [54] Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. 527-540.
- [55] Szirmai, A., & Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005. *Structural change and economic dynamics*, 34, 46-59.
- [56] Thirlwall, A. (2015). *Essays on Keynesian and Kaldorian economics*. Springer.
- [57] Vera, L. (2011). Paradojas de la desindustrialización ¿Hay evidencia de la tercera ley de Kaldor para Venezuela? *Nueva Economía*, 33.
- [58] Verdoorn, P. (1949). Los factores que regulan el desarrollo de la productividad del trabajo. *La industria*(1), 3-10.
- [59] Wells, H., & Thirlwall, A. P. (2015). Testing Kaldor's growth laws across the countries of Africa. In *Essays on Keynesian and Kaldorian Economics* (pp. 339-351). Palgrave Macmillan, London.
- [60] Young, A. (1928). Increasing returns and economic progress. *The Economic Journal*, 38(152).
- [61] Zapata Chin, K. P., Nieves, W. J. N., & Granda, A. D. C. V. (2022). Manufactura y Crecimiento Económico en Ecuador, 1990-2019: Validez de la primera ley de Kaldor. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 169-178.