
Relación entre crecimiento económico y manufactura en Ecuador usando técnicas de cointegración

Andrea Agurto⁷

Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo verificar la relación entre crecimiento económico y la manufactura en Ecuador durante el periodo 1970 a 2016, basándose en la primera ley de Kaldor (1967), la cual indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de la manufactura. Se utilizó datos agrupados de serie de tiempo obtenidos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017), y técnicas de cointegración para comprobar su cumplimiento. Los resultados indican que la manufactura se relaciona de forma positiva con el crecimiento económico a corto y largo plazo; pero no se evidencia causalidad de Granger, concluyendo que otros sectores de la economía pueden afectar directamente al crecimiento económico del país. Finalmente, la implicación de política económica derivada de esta investigación, es intensificar al sector manufacturero en ingeniería incluyendo a los diferentes sectores estratégicos para el crecimiento económico del país.

Palabras clave: Manufactura. Crecimiento económico. Series de tiempo. Ecuador.

Código JEL: C22. F43. L38

Analysis of the relationship between energy consumption and carbon emissions in Ecuador

Abstract

This research aims to verify the relationship between economic growth and manufacturing in Ecuador during the period 1970 to 2016, based on the first law of Kaldor (1967), which indicates that the growth of total GDP is determined by the growth of the manufacture We used grouped data of time series obtained from the World Development Indicators of the World Bank (2017), and cointegration techniques to verify compliance. The results indicate that manufacturing is positively related to short and long-term economic growth; but there is no evidence of Granger's causality, concluding that other sectors of the economy can directly affect the country's economic growth. Finally, the implication of economic policy derived from this research is to intensify the manufacturing sector in engineering, including the different strategic sectors for the economic growth of the country.

Keywords: Manufacture. Economic growth. Time series. Ecuador.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁷Autor de correspondencia. Andrea Agurto Flores. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: agurtoandrea28@gmail.com

1. Introducción

Ecuador se ha caracterizado por ser un país exportador de materias primas particularmente de recursos naturales como el petróleo, y algunos productos alimenticios entre ellos el banano, cacao, camarón. El crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) se debe en gran medida al sector petrolero y manufacturero, en el 2011 llegó alcanzar un 7,9 % para el 2015 tan solo creció en un 0,3 % y para el 2016 la tasa de crecimiento fue negativa, las causas principales se debieron a la caída del precio del petróleo y a la depreciación del dólar (BCE, 2017).

El país se destaca por la presencia intensiva en recursos naturales y trabajo el cual concentra un gran porcentaje de la fuerza laboral mejorando las condiciones socio laborales, como lo muestra el INEC (2016), registrando una reducción del 5 % en 2007 a 3,8 % en 2014 en la tasa de desempleo. Evidentemente estas cifras no trascienden considerablemente en el tiempo, lo que constituye un inestable crecimiento económico. El sector manufacturero se situó 11,50 % en el 2004 y para el 2014 tan solo llegó a 11,80 %, destacándose las áreas de elaboración de alimentos y bebidas; seguido de la industria química; productos minerales no metálicos; la industria textil y de cuero, y otras actividades (BCE, 2015). En Ecuador como la mayoría de países latinoamericanos el poco desarrollo tecnológico es evidente dado que son exportadores de materias primas; lo cual provoca que la innovación tecnológica se vea ralentizada específicamente en el sector industrial. El país ha generado pequeños logros en innovación tecnológica, en áreas vinculada a la informática; fabricación de maquinaria y equipo; y productos farmacéuticos, sin embargo, ninguno de estos representa en gran medida el desarrollo y crecimiento económico (INEC, 2016).

La presente investigación busca identificar la existente relación entre el crecimiento económico y la manufactura a partir de 1970 al 2016; basándose en Kaldor (1967), quien desarrollo un modelo compuesto por tres leyes, para explicar las diferencias en las tasas de crecimiento económico entre países. La primera ley en la cual nuestra investigación se enfoca, indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de las manufacturas; el sector manufacturero al poseer efectos multiplicadores constituye el núcleo de la economía. La segunda ley atribuida a Verdoorn (1949), señala que la productividad manufacturera está dada por los incrementos o decrementos de ese sector, gracias a los rendimientos a escala dinámicos y estáticos. La tercera ley señala que el crecimiento de la productividad total de la economía se determina de forma positiva por el crecimiento del PIB manufacturero y negativamente por el crecimiento del empleo no manufacturero.

El objetivo principal de la investigación es verificar el efecto que tiene el sector manufacturero sobre el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo de 1970 al 2016. En base a lo anterior nos preguntamos: ¿Pueden explicar los cambios en la producción manufacturera, el crecimiento económico del país?, además se comprueba si se cumple o no la hipótesis de que el aumento de la manufactura tiene una relación positiva sobre el crecimiento económico. Para ello se ha recurrido a ciertas bibliografías de estudios que están relacionados con el tema de investigación. La contribución de este documento radica en generar evidencia empírica sobre el efecto del sector manufacturero en el crecimiento económico de Ecuador, evaluando como se actualiza la primera ley de Kaldor (1967), y teniendo en cuenta que el país posee niveles bajos de participación manufacturera en el PIB.

Además, los resultados de la investigación verifican que tanto en el corto como en el largo plazo existe una relación de equilibrio entre las variables citadas, por lo que se cumple la ley kaldoriana dado que el crecimiento económico se relaciona positivamente con la manufactura en el país de estudio. De acuerdo a la implicación de políticas económicas que se puede adoptar con el fin de aumentar el crecimiento económico; estas deben enfocarse a la generación e intensificación de actividades en ingeniería, dinamizando al sector de la manufactura. La presente investigación se divide en cinco secciones: la segunda sección se discute la literatura previa sobre el tema; la tercera sección presenta los datos utilizados, la estrategia econométrica; la cuarta sección se presenta la discusión de resultados. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones y posibles aportes de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

Según Juárez (2015), una economía que crece lentamente en un sistema capitalista vigente, reduce el bienestar relativo de la sociedad siendo prioritario aumentar la producción de las mercancías y servicios. El crecimiento económico es vital para un país, sin embargo, para alcanzarlo es necesario enfocarse en puntos estratégicos; como la manufactura. Teóricamente a la manufactura se la entiende como la transformación de materias primas en productos manufacturados, teniendo en consideración que este sector está estrechamente ligado con la ingeniería.

Kaldor (1967), en su primera ley indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de las manufacturas, el sector manufacturero al poseer efectos multiplicadores constituye el núcleo de la economía, pero no el único sector de interés. También señala que el éxito o fracaso de un país será determinado por las actividades en las cuales se especializa esa economía. Bajo este enfoque se han desarrollado varias estimaciones por diversos autores para verificar la validez de esta ley, generando debate teórico y empírico.

Vázquez y Monroy (2016) en su estudio que relaciona el crecimiento económico y pobreza en México; encuentran que el crecimiento estuvo estrechamente ligado a una mayor reducción de la pobreza en estados con mejores condiciones de acceso a servicios básicos; mayor salario inicial; mayor grado de formalidad y con el empleo especializado en las manufacturas. Herman (2016); Cantore, Lavopa y Soare (2017) aseguran que es sustancial ayudar al sector manufacturero a crecer, sostienen que las acciones necesarias para lograr una industria más fuerte para el crecimiento, es la inversión e innovación en tecnología; acceso a financiación y el capital humano. Así mismo Mijiyawa (2017); Bigsten, Collier, Dercon, Fafchamps, Gauthier, Willem Gunning, y Teal (2004), señalan que para incentivar al desarrollo del sector manufacturero hay que reformar el nivel de competitividad y expandir el tamaño del mercado interno.

En esta misma línea Moreno (2015); Wang Chanda (2016); Zhao y Tang (2017); Haraguchi, Cheng y Smeets (2017), señalan que en la actualidad la dinámica del sector manufacturero es punto clave en una economía; un sector manufacturero competitivo capaz de generar exportaciones netas y absorber empleo es condición indispensable para el desarrollo y crecimiento sostenible. La diversificación en la estructura exportadora de un país impulsa a que su crecimiento sea más rápido; para Brid (2016) el crecimiento a largo plazo de una economía está determinado por lo que produce y por lo que exporta. Guerrieri y Meliciani (2005), indican en su estudio sobre tecnología y competitividad internacional, que las economías que se especializan en industrias derivadas de la tecnología se encuentran en una situación favorable para desarrollar una ventaja comparativa. Ciertamente la tecnología contribuye a aumentar la calidad y la comerciabilidad.

Diversos autores concuerdan que la fabricación puede ser considerada como el motor del crecimiento para países en vías de desarrollo. Estudios realizados por Sánchez (2011); Gonzales (2014); Cruz y Polanco (2014); Juárez (2015); Bekerman, Dulcich y Vázquez (2015); Marconi, Borja y Araújo (2016); Juárez y Brid (2016); Brid (2016); Zhao y Tang (2017); Lin y Chan (2017); Wang y Chanda (2017); Miralles y Izquierdo (2017). Argumentan que en economías semi-industrializadas su crecimiento económico se vincula directamente con la industria y el gobierno en como este distribuye el gasto público y plantea políticas macroeconómicas orientadas a la formación de capital humano, para el impulso de la productividad y competitividad de su producción. Para Szirmai y Verspagen (2015), en su investigación muestran un existente efecto positivo de la fabricación sobre el crecimiento en los países en desarrollo entre 1970-1990, con una fuerza laboral altamente educada. Prebisch (1957), indica que es necesario incorporar el progreso técnico en la industria y aprovechar sus frutos para nuevos avances tecnológicos, estimulando un proceso acumulativo, dinámico y expansivo (citado por Calderón y Sánchez, 2012). Algunos resultados son contradictorios en cuanto a esta relación económica, donde el sector manufacturero influye de manera positiva al crecimiento económico, concretamente en las economías de África subsahariana (Suliswanto, 2015; Rekiso, 2017).

En cuanto a países desarrollados, cuando la industrialización alcanza niveles del 30% del PIB

este va disminuyendo provocando una desindustrialización, esta se produce en tanto al progreso técnico adquirido en cada sector económico creando un cambio de precios relativos que favorecen al sector de servicios con alta tecnología (Mattos y Fevereiro, 2014). En este sentido Singh y Dasgupta (2005), en su investigación sobre el papel de la fabricación y los servicios en el crecimiento de la economía en la India, encuentran surgimiento de la desindustrialización en varios países en desarrollo a bajos niveles de ingreso per cápita, consecuente del rápido crecimiento del comercio internacional en servicios. Para Dasgupta y Singh (2006); Manera y Valle (2017); Balakrishnan y Parameswaran (2017), el sector manufacturero sigue siendo crítico para el desarrollo económico no obstante el sector de los servicios puede contribuir de manera positiva al crecimiento económico en estos países como para los sub-desarrollados.

Las manufacturas en países en desarrollo en la actualidad siguen aumentando, representando gran parte del comercio mundial en 1980 el PIB manufacturero representaba el 22% del PIB mundial, para el 2011 disminuyó en un 16% (Dobbs et al., 2012). En base a la evidencia empírica anteriormente descrita la investigación difiere de otras, dado a que no existen estudios que relacione al sector manufacturero con el crecimiento económico en Ecuador.

Tabla 1. Resumen de estudios sobresalientes de crecimiento económico y manufactura

N°	Autor	Año	País	Metodología	Variables	Resultados
1	Júares y Brid	1982-2015	México	Causalidad Granger	PIBman, PIBnm, PIB	PIBman \rightarrow PIB, PIBnm \rightarrow PIBman PIBman \rightarrow
2	Sánchez	1993-2010	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB, PIBind	PIB, PIBind \rightarrow PIB
3	Cruz y Polanco	1970-2012	México	VAR-VEC	gLn, gPr, gPs	gL \neq gPr, gLn \neq gPs
4	Juárez	1980-2009	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB	PIB \leftrightarrow PIB

Nota: \rightarrow representa la causalidad unidireccional, \leftrightarrow causalidad bidireccional, \neq y no causalidad de Granger. Las abreviaturas se definen de la siguiente manera: VAR = vector autorregresivo, VEC= modelo de corrección de error, PIBman= producto interno bruto manufacturero, PIB =producto interno bruto total, PIBnm= producto interno bruto no manufacturero, PIBind = producto interno bruto industrial, gLn = tasa de crecimiento del sector industrial, gPr = tasas de crecimiento del sector primario, gPs = tasas de crecimiento del sector terciario.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Se utilizaron datos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017), las variables son series temporales anuales del periodo 1970 al 2016 para Ecuador. Para la presente investigación se relacionan las variables Crecimiento económico y Manufactura. A continuación, en la Tabla 2 se presenta de forma detallada cada una de las variables utilizadas para el modelo econométrico.

Tabla 2. Descripción de las variables empleadas en el modelo Econométrico.

Variable	Notación	Unidad de medida	Definición
Crecimiento económico	PIB per cápita	Variable expresada a precios constantes de 2010	PIB per cápita que es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. Se calcula sin hacer deducciones por la depreciación de los activos fabricados o por el agotamiento y la degradación de los recursos naturales.
Manufacturas	Manuf	Variable expresada a precios constantes de 2010	Fabricación del valor agregado: son las industrias que pertenecen a las divisiones 15-37 de la CIIU. El valor agregado es la producción neta de un sector después de sumar todas las salidas y restar las entradas intermedias. Se calcula sin deducciones por la depreciación de los activos fabricados o el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. El origen del valor agregado está determinado por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), revisión

Con el fin de verificar la relación entre el crecimiento económico y manufactura, antes de iniciar el análisis econométrico realizamos un análisis descriptivo de las variables. La Figura 1, muestra la evolución de las dos variables incluidas en el modelo. A medida que aumenta el crecimiento económico las manufacturas también lo hacen.; ambas muestran un comportamiento tendencial característica propia de las series de tiempo, siendo obligatorio utilizar el test de Dickey Fuller (1979), que confirma la estacionalidad de las variables.

Es necesario que las variables adopten un estado de estacionalidad para evitar resultados espúreos característicos de las series de tiempo; en la Figura 1, se muestra que al aplicar primeras diferencias en ambas variables y realizar el test de Dickey Fuller (1979), estas se vuelven series estacionarias, eliminando el posible efecto tendencial del crecimiento económico y manufactura.

Al observar la Figura 1, claramente se verifica que las variables poseen un comportamiento estacionario o cíclico, y sus valores oscilan alrededor de la media (0.016) como la primera del logaritmo PIB per cápita; y la primera diferencia del logaritmo Manufactura (0.036).

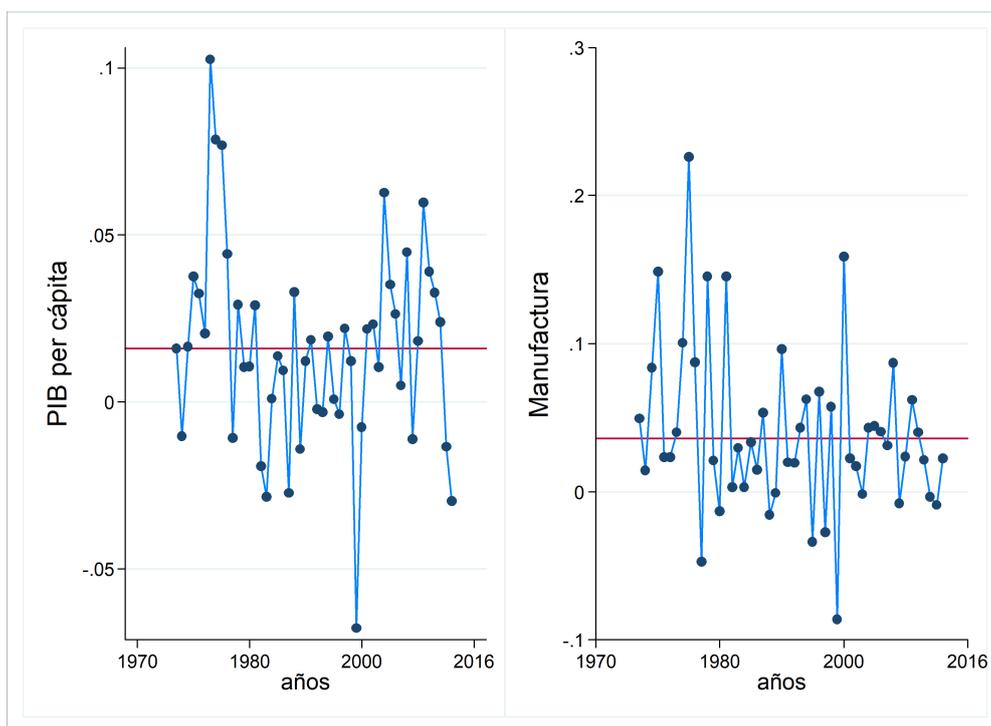


Figura 1. Comportamiento de las variables en primeras diferencias periodo 1970 al 2016

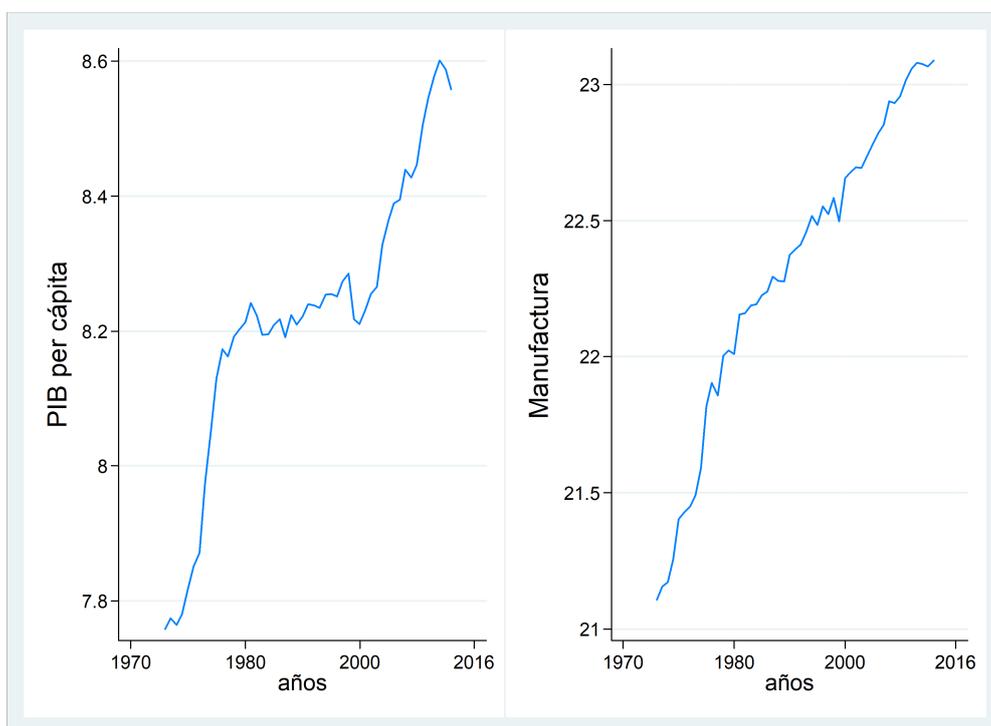


Figura 2. Comportamiento de las variables periodo 1970 al 2016

3.2. Metodología

Desde tiempos remotos los modelos en series de tiempo han ido evolucionado de tal manera que se ha pasado de modelos sencillos considerados inicialmente, como los de Persons (1919) quien realizo la división en componentes no observados que dependen de diferentes factores causales,

ya que normalmente se emplea en el análisis de series temporales clásica: la tendencia, el ciclo económico, el ciclo estacional y el residual (Kirchgässner, Wolters y Hassler, 2012).

A otros más sofisticados como los modelos de series temporales propuestos por Box y Jenkis quienes plantearon el modelo ARIMA (Auto regresivos - Integrados -Media Móvil) que tienen en cuenta la dependencia existente entre los datos esto es que cada observación en un momento dado es modelada en función de los valores anteriores, en si debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno (Liu, Hudak, Box, Muller y Tiao, 1992). Para 1982 Engle propuso una nueva clase de procesos estocásticos denominados ARCH (Procesos con Heterocedasticidad Condicional Auto regresiva), con el objetivo de modelar y predecir la volatilidad presente en las series financieras. Estos modelos fueron consecuentemente extendidos por Bollerslev, Engle y Nelson (1994), quienes propusieron los modelos GARCH (Heterocedasticidad Condicional Autor regresiva Generalizada) cuya función de varianzas condicionales corresponde a un proceso ARMA (Romaní, 2015).

Para verificar econométricamente la relación entre el crecimiento económico y la manufactura, y cumplir con el objetivo planteado; primero realizamos un análisis usando el procedimiento de MCO (método de mínimos cuadrados ordinarios) atribuido a Carl Friedrich Gauss, para verificar el efecto que poseen las manufacturas sobre el crecimiento económico en Ecuador. Este procedimiento presenta propiedades estadísticas muy atractivas que lo han convertido en uno de los más eficaces y populares del análisis de regresión. Seguido para constatar la existencia de la relación en el corto y largo plazo de las variables ya establecidas utilizamos un modelo de vectores autoregresivos para la función.

En el caso de Ecuador es necesario incluir una variable dummy que capture el cambio estructural de la crisis económica y financiera que experimento el país en 1999 a causa de la dolarización. El modelo a estimar es el siguiente:

center

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log Pibper\acute{c}apita_t + \alpha_2 \log Manuf + \alpha_3 Dummy + \varepsilon_t \quad (1)$$

Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables, planteamos un modelo de vectores autoregresivos (VAR), en este modelo todas las variables son endógenas y cada variable está en función de sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables de la función. El modelo VAR a estimar para la función de crecimiento económico y manufactura es el siguiente:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^n Dummy_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$\Delta M_t = \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_6 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_7 \sum_{i=1}^n Dummy + \varepsilon_{2t}$$

Donde Δ , es el operador de primeras diferencias, la longitud del rezago se determinó con el criterio de información de Akaike (1974). Además, se considera orden de integración I (1), de las variables mediante el test de Dickey y Fuller (1979). Luego de constatar equilibrio a largo plazo entre el logaritmo de las primeras diferencias del PIB per cápita y Manufactura, para verificar equilibrio a corto plazo aplicamos el modelo de corrección de errores (VEC), agregando el termino de error rezagado ε_{t-1} y ε_{t-2} para las ecuaciones (2). El modelo VEC a estimar es el siguiente:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^n Dummy_{t-1} + \alpha_4 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$\Delta M_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_7 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_8 \sum_{i=1}^n Dummy + \alpha_9 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{2t}$$

4. Discusión de resultados

4.1. Test raíces unitarias

A continuación, se muestran los resultados de los modelos VAR y VEC planteados en las ecuaciones (2-3) de la sección anterior, pero antes los resultados de la prueba de Dickey Fuller (1979) en niveles y en primeras diferencias; es necesario aplicarlo cuando se busca la relación de equilibrio entre las variables a corto y largo plazo.

La Tabla 3, muestra los resultados de la prueba de Dickey y Fuller (1979). Estos resultados son parejos a los de Juárez y Brid (2016), en su trabajo de el reto del crecimiento económico en México, analizando la estacionariedad de las series. Al igual que en nuestro estudio estas series tenían raíces unitarias en sus niveles y que el efecto tendencial de las variables se elimina al aplicar una primera diferencia volviéndose no estacionarias; y supone que las series integradas son de orden I (1). A partir de estos resultados podemos saber si existen una relación a largo o corto plazo entre las variables.

Tabla 3. Resultados de la prueba de Dickey y Fuller

	Niveles				Primeras Diferencias			I (q)	
	Valor	Valor crítico			Valor	Valor crítico			
	Calculado	1 %	5 %	10 %	calculado	1 %	5 %		10 %
PIB per	-2,176	-3,607	-2,941	-2,605	-4,233	-3,614	-2,944	-2,606	I (1)
Manufactura	-1,970	-3,607	-2,941	-2,605	-8,009	-3,614	-2,944	-2,606	I (1)

4.2. Test de cointegración

Al estimar las ecuaciones 2, para verificar la relación de equilibrio a largo plazo, aplicamos el test de cointegración de Johansen (1988), este se realiza a las primeras diferencias de los logaritmos de las dos variables estudiadas, para comprobar si existe cointegración entre estas. El número óptimo de rezagos lo determinamos mediante el criterio de información Akaike (1974) denominado AIC estableciéndose en uno. La Tabla 4, resumen los resultados obtenidos.

Tabla 4. Resultado del test cointegración Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	12	178,399		50,438	29,68
1	17	197,924	0,588	11,388*	15, 41
2	20	203,425	0,221	0,386	3,76
3	21	203,618	0,008		

Los resultados en la Tabla 4, muestran la existencia de al menos un vector de cointegración entre las variables, constatando un equilibrio de largo plazo entre la primera diferencia de logaritmo PIB per cápita, la primera diferencia de logaritmo manufactura y la variable dummy, la cual incluimos para capturar el cambio estructural de la dolarización que experimento el país en el año 1999 durante la crisis económica-financiera. Estos resultados son consistentes con aquellos reportados en otras investigaciones (Szirmai y Verspagen, 2015; Juárez y Brid, 2016). Ecuador en cuanto a su economía en la década de los 80s y 90s paso por periodos inestables de crecimiento económico; no obstante, después de la dolarización el aumento de este fue notable, al igual que en el sector manufacturero. En suma, la relación positiva entre ambas variables demuestra que el crecimiento económico se ve influenciado por la manufactura en el largo plazo, equivalente con otras investigaciones (Jeon, 2006; Sahoo, Sahu, Sahoo y Pradhan, 2014).

Al poseer variables estacionarias el modelo VAR, permite la ilustración de la función de impulso respuesta que sirve para visualizar de mejor manera las relaciones entre las variables utilizadas

macroeconómicamente (crecimiento económico, manufactura), mostrando el efecto que tiene un choque aleatorio en una de las variables sobre el resto de las variables del sistema (García et al., 2017).

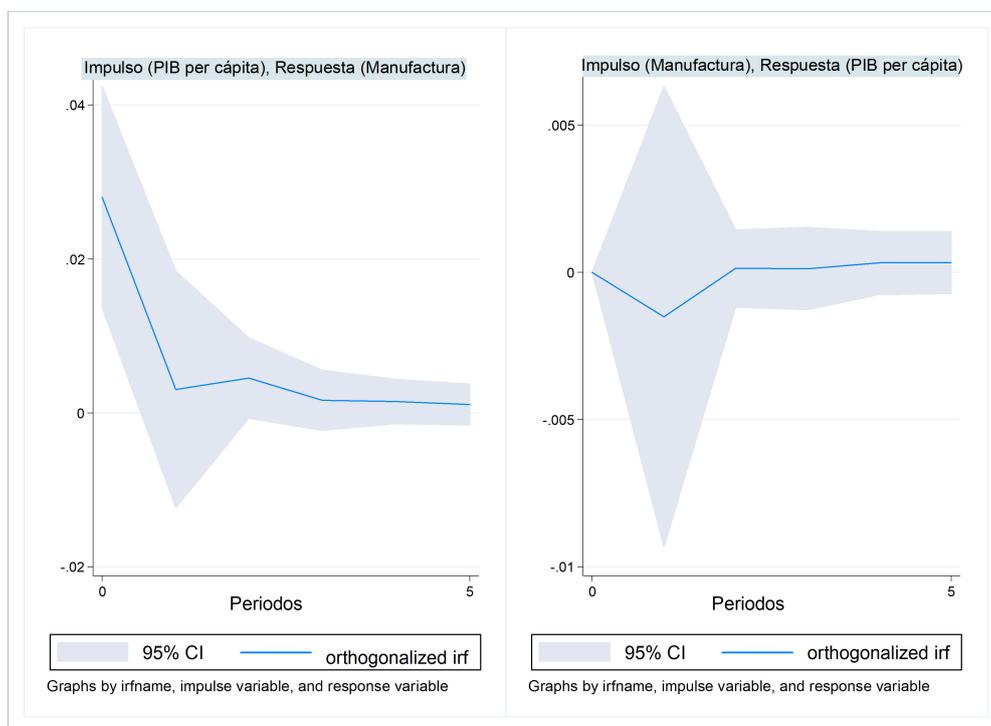


Figura 3. Gráficas Impulso- Respuesta de las variables PIB per cápita y Manufactura

En la figura 3, se puede evidenciar que durante los primeros periodos hay un incremento en el PIB per cápita ante un shock en la manufactura; pero a medida que incrementan los periodos este efecto desaparece; por lo que se señala que aproximadamente entre 3 a 4 años tardara el crecimiento económico en ajustarse ante un cambio en la manufactura y viceversa.

4.3. Test Johansen

Con el fin de verificar la existencia de un equilibrio en el corto plazo entre las variables, estimamos las ecuaciones 4 en la que se plantea un modelo de corrección de error (VEC) con coeficiente de error rezagado. La Tabla 5, indica que es estadísticamente significativo el error rezagado cel, lo que implica que hay un equilibrio en el corto plazo, es decir que el crecimiento económico es sensible a los cambios en el sector manufacturero. Con ello se verifica que la teoría de Kaldor (1977), explica la relación de la manufactura y el crecimiento económico para Ecuador.

Tabla 5. Resultado del test de Johansen .

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _i z	(95 % Conf.	Interval)
cel						
dlPib per	1					
cápita						
dlManufactura	0,926	3,64e-09	-2,5e+08	0,000	-0,926	-0,926
Dummy	-0,019	4,09e-10	-4,8e+07	0,000	-0,019	-0,019
cel	-1	4,47e-09	-2, 2e+08	0,000	-1	-1
Constante	0,028					

4.4. Test causalidad de Granger

Aplicamos el test de causalidad de Granger (1969), donde se evidencia que no existe causalidad entre las variables, es decir, que la manufactura no predice al crecimiento económico y viceversa, concluyendo que existen otros sectores de la economía que pueden influenciar al crecimiento económico del país. Estos resultados tienen similitud con otras investigaciones como Juárez (2015), sobre el crecimiento económico y manufactura en México, evidenciando que las manufacturas y otros factores determinan la tasa de crecimiento económico. Al contrario, para Sánchez (2011), en su investigación del estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes, concluye que las manufacturas representan el motor del crecimiento económico asegurando que la causa principal del estancamiento económico obedece a la insuficiencia dinámica manufacturera.

5. Conclusiones

Esta investigación analiza el efecto de las manufacturas en el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo de 1970-2016, siendo un modelo de series de tiempo y bajo el enfoque de la primera ley de Kaldor (1967), utilizando técnicas de cointegración como el test de Johansen (1998), se encontró relación de equilibrio en el largo plazo entre el PIB per cápita y manufactura; al igual que en el modelo de corrección de errores existe equilibrio en el corto plazo entre las variables ya descritas. Sin embargo, para que exista relación a largo plazo fue necesario incluir una variable dummy que capture el cambio estructural provocado por la dolarización en el país. Con el fin de saber el tiempo en que tardara el crecimiento económico en ajustarse ante un shock en la manufactura y viceversa, ilustramos la función de impulso respuesta, que genero un periodo aproximando de cinco años mínimo.

Podemos concluir en relación a los resultados y el objetivo planteado que, la manufactura influye de forma positiva al crecimiento económico en el corto y largo plazo; por lo tanto, el crecimiento del PIB total se encuentra determinado en cierta parte por el crecimiento de la manufactura, pero no aceptable de ser el único sector de interés, por lo que se acepta la hipótesis planteada. En cuanto a implicación de política económica para llevar a cabo una industrialización sostenible es obligatorio generar políticas industriales específicas direccionadas a explotar el sector manufacturero e intensificar actividades en ingeniería; con el fin de estabilizar y agrandar el crecimiento económico. Otro aspecto importante a considerar son los acuerdos comerciales, que brindarían la oportunidad de ampliar el mercado ecuatoriano a nivel mundial creciendo a mayor escala lo cual, exigiría a las industrias ser eficientes alcanzando mayores niveles de productividad.

Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723
- [2] Banco Central del Ecuador. (2015). Obtenido de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/836-en-el-segundo-trimestre-de-2015-el-pib-de-ecuador-mostr%C3%B3-un-crecimiento-inter-anual-de-10>
- [3] Banco Central del Ecuador (2017). Obtenido de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/975-producto-interno-bruto-2>
- [4] Balakrishnan, P., Das, M., Parameswaran, M. (2017). The internal dynamic of Indian economic growth. *Journal of Asian Economics*, 50, 46-61.
- [5] Bekerman, M., Dulcich, F., Vázquez, D. (2015). Restricción externa al crecimiento de Argentina. El rol de las manufacturas industriales. *Problemas del desarrollo*, 46(183), 59-88.

- [6] Bigsten, A., Collier, P., Dercon, S., Fafchamps, M., Gauthier, B., Willem Gunning, J., ... Teal, F. (2004). Do African manufacturing firms learn from exporting. *Journal of development studies*, 40(3), 115-141.
- [7] Brid, J. C. M. (2016). Política macro e industrial para un cambio estructural y crecimiento: gran pendiente de la economía mexicana. *Problemas del desarrollo*, 47(185), 59-80.
- [8] Bollerslev, T., Engle, R. F., y Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, 4, 2959-3038
- [9] Cantore, N., Clara, M., Lavopa, A., y Soare, C. (2017). Manufacturing as an engine of growth: Which is the best fuel. *Structural Change and Economic Dynamics*, 42, 56-66.
- [10] Calderón, C., y Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Problemas del desarrollo*, 43(170), 125-154.
- [11] Cruz, M., y Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 9-33.
- [12] Dasgupta, S., y Singh, A. (2006). Manufacturing, services and premature de-industrialisation in developing countries: a Kaldorian empirical analysis. ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge.
- [13] Del Mar Miralles Quirós, M., Miralles Quirós, J. L., y Daza Izquierdo, J. (2017). EMPRESAS TECNOLÓGICAS Y POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESARROLLO REGIONAL EN BRASIL. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 48(190).
- [14] Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427- 431.
- [15] Dobbs, R., Strube, G., Rasse, L., Mischke, J., Remes, J., Roxburgh, C., ... y Ramaswamy, S. (2012). Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation. McKinsey Global Institute.
- [16] García, J. C. T., Hernández, E. C. R., y Bolívar, H. R. (2017). Análisis de la histéresis del desempleo en México ante shocks macroeconómicos. *Contaduría y administración*, 62(4), 1228-1248.
- [17] González, A. H. (2014). La industria manufacturera mexicana vista en el contexto de industrialización de China e India. *Economía Informa*, 384, 41-69.
- [18] Guerrieri, P., y Meliciani, V. (2005). Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. *Structural change and economic dynamics*, 16(4), 489-502.
- [19] Herman, E. (2016). The importance of the manufacturing sector in the Romanian economy. *Procedia Technology*, 22, 976-983.
- [20] Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: Has this changed?. *World Development*, 93, 293-315.
- [21] Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). Obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Bibliotecas/Libros/SECTOR%20MANUFACTURER>
- [22] Jeon, Y. (2006). Manufacturing, increasing returns and economic development in China, 1979-2004: a Kaldorian approach. University of Utah Department of Economics Working Paper Series, (2006-08).
- [23] Johansen, S. (1998). Statistical Analysis of Cointegrating Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12(2,3)

- [24] Juárez, I. L. S., y Brid, J. C. M. (2016). El reto del crecimiento económico en México: industrias manufactureras y política industrial*/The challenge of economic growth in Mexico. Manufacturing industries and industrial policy/O desafio do crescimento econômico no México: indústrias manufatureiras e política industrial. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271.
- [25] Juárez, I. L. S. (2015). Bajas tasas de crecimiento y manufacturas en México: análisis y propuestas. *CULCyT*, (44).
- [26] Kaldor, N. (1967). *Strategic factors in economic development*. Nueva York: Cornell University
- [27] Kirchgässner, G., Wolters, J., y Hassler, U. (2012). *Introduction to modern time series analysis*. Springer Science Business Media.
- [28] Liu, L. M., Hudak, G. B., Box, G. E., Muller, M. E., y Tiao, G. C. (1992). *Forecasting and time series analysis using the SCA statistical system (Vol. 1, No. 2)*. DeKalb, IL: Scientific Computing Associates.
- [29] Manera, C., y Valle, E. (2017). *Industria y servicios en Baleares, 1950-2015: la desindustrialización regional en una economía terciaria*. Investigaciones de Historia Económica-Economic History Research.
- [30] Marconi, N., de Borja Reis, C. F., y 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.
- [31] Mattos, F., y Fevereiro, B. (2014). ¿Se desindustrializa Brasil?. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 35-62.
- [32] Mijiyawa, A. G. (2017). Drivers of Structural Transformation: The Case of the Manufacturing Sector in Africa. *World Development*, 99(C), 141-159.
- [33] Rekiso, Z. S. (2017). Rethinking regional economic integration in Africa as if industrialization mattered. *Structural Change and Economic Dynamics*, 43, 87-98.
- [34] Romani, R. B. (2015). Estimación de modelos de volatilidad en series de rendimientos bursátiles: 2000-2014. *Pensamiento Crítico*, 20(1), 025-041.
- [35] Sahoo, A. K., Sahu, N. C., Sahoo, D., y Pradhan, B. B. (2014). Mineral export and economic growth in India: evidence from VAR model analysis. *Mineral Economics*, 27(1), 51-58.
- [36] Sánchez Juárez, I. L. (2011). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. *Investigación económica*, 70(277), 87-126.
- [37] Singh, A., y Dasgupta, S. (2005). Will services be the new engine of economic growth in India?. *ESRC Centre for Business Research, Working Paper*, 310.
- [38] Suliswanto, M. S. W. (2015). The Development of Manufacturing Industry Cluster as an Effort of Economic Improvement Expansion in East Java. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 211, 992-998.
- [39] Szirmai, A., y Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950?2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 46-59.
- [40] Vázquez, R. M. C., y Monroy-Gómez-Franco, L. A. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigación económica*, 75(298), 77-113.
- [41] Verdoorn, P. J. (1949). *Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro*. Ed. L'industria.

- [42] Wang, T., y Chanda, A. (2016). Manufacturing Growth and Local Multipliers in China. Department of Economics, Louisiana State University
- [43] Zhao, J., y Tang, J. (2017). Industrial structure change and economic growth: A China-Russia comparison. China Economic Review.